



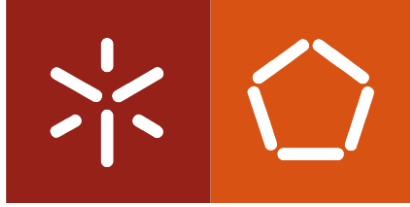
Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Ascânio Wanderley Abrantes de Carvalho

**Publicidade e cor - contribuição dos
pigmentos interactivos com o ambiente**

Julho de 2009



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Ascânio Wanderley Abrantes de Carvalho

**Publicidade e cor - contribuição dos
pigmentos interactivos com o ambiente**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Têxtil
Área de Especialização Design e Marketing

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Jorge Reinaldo Oliveira Neves
Professor Doutor Vasco Manuel Pinto Teixeira

Julho de 2009

“Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão. Perder com classe e vencer com ousadia, pois o triunfo pertence a quem mais se atreve e a vida é muito para ser insignificante. Eu faço e abuso da felicidade e não desisto dos meus sonhos. O mundo está nas mãos daqueles que tem coragem de sonhar e correr o risco de viver seus sonhos.”

CHARLES CHAPLIN



Essa Dissertação e respectivo Mestrado em Design e Marketing realizado na Universidade do Minho – Portugal, decorreram no âmbito do Programa Alban – Programa de alto nível da Comunidade Europeia para a América Latina, bolsa nº E07M402016BR.

AGRADECIMENTOS

O crescimento e a continuidade do Homem estão sempre relacionados aos desafios que ele encontra, pelo estímulo e pelo discernimento entre escolher entre o certo e o errado. Estudar em Portugal, acrescentou a minha vida, uma maneira diferente de ver o mundo, de enxergar além das fronteiras universos muito diferentes daqueles que estamos acostumados.

Em primeiro lugar, agradeço a DEUS.

Agradeço imenso, aos meus orientadores e professores, Dr. Jorge Neves e Dr. Vasco Teixeira, pela orientação que me proporcionaram conhecimento novo acerca desta novo tema, bem como os seus desafios.

Aos meus professores, pelo aprendizado deste mestrado, principalmente ao Dr. Mário de Araújo e a Dr.^a Manuela Neves, pelo apoio e amizade.

Minha eterna gratidão por todos aqueles que contribuíram para que pudesse chegar até este ponto, uma vez que pretendo continuar as investigações. Minha família em especial, meu pai Ascânio, minha mãe Egídia (*in memoriam*) sempre ao meu lado, minha segunda mãe Oliveira, minha irmã, sobrinhos e cunhado. Um carinho todo especial a Raimundo Júnior, pela sua razão, compreensão, dedicação, bem como, pelo seu estímulo constante, nas horas mais difíceis.

Meu agradecimento a todos os amigos que estiveram construindo comigo esta nova vida. À let, minha irmã holandesa, Socorro, minha grande amiga, Daiane, Elias, Manu, Márcia, Leonor, Avelino, Marise, Pedro Henrique, Fernando e Luciana sempre presentes, e aos que, mesmo distante, mantiveram-se fieis a mim, Germana, Adriana, Daniele, Araguacy, Márcia Henz, Isabel, Salete, e todos os outros de uma lista infindável.

Por fim, meu sincero e humilde agradecimento especial a Heriberto, pela sua valorosa ajuda intelectual, amizade e companheirismo, sem ele, seria muito difícil concluir este trabalho.

A todos da UMINHO, aos técnicos de laboratório, e apoio logístico, que de alguma forma esteve no suporte das instalações físicas.

Gostaria de agradecer ao programa Alban, pela oportunidade, satisfação e privilégio de participar como bolseiro, o que contribuiu imenso para meu crescimento intelectual e profissional.

Resumo

Os acabamentos têxteis são hoje o grande diferencial do produto *Jeanswear*, quer seja no vestuário, quer seja no conjunto publicitário, que a ele está associado. A multiplicidade, quanto ao seu uso e a interdisciplinaridade presente no substrato *Denim*, permite livre-trânsito para todos os perfis de consumidores. Os produtos *Jeanswear* podem transmitir, comunicar e publicitar informações a esses mesmos consumidores. É a partir da natureza transformadora e efémera do homem, que este trabalho reúne a moda, a tecnologia e o *design*, numa acção projectual de soluções inteligentes e controladas para a indústria do vestuário *Jeanswear*. Neste trabalho, foram desenvolvidos dois produtos: um tingimento em um vestuário confeccionado em *Denim*, utilizando também, os mesmos pigmentos termocromáticos, com o propósito de obter-se um produto diferenciado, anti-bactericida e *self-cleaning*, por efeito da aplicação de PVD de dióxido de titânio e uma proposta de etiqueta publicitária em substrato *Denim* com aplicação de pigmentos termocromáticos e óxidos de zinco, para o segmento *Jeanswear*. O processo de desenvolvimento deste estudo constituiu-se numa sequência lógica de percepção dos materiais utilizados, tais como os pigmentos termocromáticos, o PVD, as nanopartículas de óxido de zinco, para que os puséssemos aplicar da melhor forma à publicidade no produto de moda pretendido. As fases seguintes dizem respeito à metodologia adoptada, no sentido de potenciar o objecto de estudo – a aplicação de nanotecnologia em produtos de moda confeccionados em tecidos *Denim*. Os resultados obtidos, com estudo de degradação da cor, utilizando-se o QUV, permitiram, pelo tempo de exposição acção dos raios UV, diversos acabamentos de lavandaria e efeitos de manchas, bastantes utilizados nos produtos *Jeanswear*, bem como um tingimento funcional com propriedades, *self-cleaning* e anti-bactericida.

Palavras-chave: Nanotecnologia, PVD, Publicidade, *coating*, *design*.

Abstract

Today, textile finishing processes are the highest added value in Jeanswear product, in clothes or in the publicity associated to it. The multiplicity of its use and the inter-disciplinarily present in the Denim substrate allows its use for all the consumers' profile. Jeanswear products are able to transmit, communicate and publicize the informations to these consumers. From the transforming and ephemeral nature of Man, this work joins fashion, technology and design in a project with smart and controlled solutions for the Clothing Industry. In this thesis two products were developed: first, a Denim clothing was dyed by using the same thermo-chromic pigments by aiming to obtain a product with antibacterial and self-cleaning properties when PVD titanium dioxide is applied, secondly, it was proposed an application of thermo-chromic pigments and zinc oxide nanoparticles onto a Denim substrate for a tag Jeanswear product. The development process of this study was in a logical sequence of perception of the materials used, such as pigments termochromic, PVD, nanoparticles of zinc oxide; so that we were the best apply to advertising in the product of fashion. The further steps, was the development of the best approach for the final product which is the application of nanotechnology in fashion of Denim products. The results obtained with study of the degradation of color, using the QUV, enabled by the time of action of UV exposure, different finishes and effects of laundry stains, used in many products Jeanswear and a dyeing with functional properties, self-cleaning and anti-bactericidal.

Keywords: Nanotechnology, PVD, Advertising, Coating, Design.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	INTRODUÇÃO GERAL	24
1.2	OBJECTIVOS DO TRABALHO	25
1.3	METODOLOGIA	26
2	ESTADO DA ARTE	25
2.1	O PLASMA	30
2.1.1	CATEGORIAS DOS PLASMAS	30
2.1.2	O PLASMA COMO TRATAMENTO TÊXTIL.....	31
2.1.3	O PLASMA NAS FIBRAS SINTÉTICAS	31
2.1.4	O PLASMA NAS FIBRAS CELULÓSICAS.....	31
2.1.5	PHISICAL VAPOR DEPOSITION (PVD).....	32
2.2	MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DO PVD.....	33
2.2.1	A SUPERFÍCIE	33
2.2.2	O <i>DESIGN</i> DE SUPERFÍCIE	34
2.2.3	A ULTIMAÇÃO TÊXTIL.....	35
2.3	OS TÊXTEIS INTELIGENTES.....	35
2.3.1	ACABAMENTOS TÊXTEIS.....	36
2.3.2	TIPOS DE ACABAMENTOS TÊXTEIS FUNCIONAIS	36
2.4	O ACABAMENTO <i>COATING</i>	40
2.4.1	AS PROPRIEDADES DO <i>COATING</i>	41
2.4.2	TIPOS DE <i>COATING</i>	42
2.4.3	FORMAS DE APLICAÇÃO	43
2.5	NANOTECNOLOGIA.....	44
2.5.1	USOS DA NANOTECNOLOGIA.....	44
2.5.2	A NANOTECNOLOGIA E A MODA	44

2.5.3	A NANOTECNOLOGIA COMO DESIGN PROJECTUAL	45
2.6	AS MICROCÁPSULAS	46
2.6.1	MICROCÁPSULAS VISÃO GERAL	46
2.6.2	MICROCÁPSULAS E SUAS APLICAÇÕES	47
2.6.3	MICROCÁPSULAS NA MODA.....	47
2.6.4	MICROCÁPSULAS TERMOCROMÁTICAS	48
2.6.5	MICROCÁPSULAS FOTOCROMÁTICAS	49
2.7	O SUBSTRATO	49
2.7.1	O ALGODÃO	49
2.8	O <i>DENIM</i> , O <i>JEANS</i> , A GANGA E O ÍNDIGO	51
2.8.1	O <i>DENIM</i>	52
2.8.2	O <i>JEANS</i>	52
2.8.3	A GANGA.....	53
2.8.4	O ÍNDIGO	53
2.9	DO <i>DENIM ROW</i> PARA O <i>DENIM USED</i>	55
2.9.1	DO PRODUTO URBANO AO PRODUTO DE LUXO.....	57
2.10	PUBLICIDADE	58
2.10.1	DIFUSORES DA MODA.....	59
2.10.2	PUBLICIDADE EM <i>JEANS</i>	61
2.11	MARCAS <i>DENIM</i> DE LUXO.....	64
2.12	LINGUAGEM VISUAL	65
2.13	O CONSUMIDOR DE <i>JEANS</i>	66
2.14	A COR.....	66
2.14.1	A COR NA MODA.....	67
2.15	O PRODUTO.....	68
2.15.1	A ETIQUETA	68

2.15.2	TIPOS DE ETIQUETAS.....	68
3	EXPERIMENTAL	30
3.1	METODOLOGIA	76
3.2	OS MATERIAIS	76
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO DAS MICROCAPSULAS.....	76
3.2.2	TESTE FORMALDEÍDO NAS MICROCAPSULAS TERMOCROMÁTICAS.....	77
3.3	ÓXIDO DE ZINCO (ZnO)	78
3.4	DIÓXIDO DE TITÂNIO (TiO ₂)	78
3.4.1	FOTOCATÁLISE	79
3.5	EQUIPAMENTOS	80
3.5.1	<i>FOULARD</i>	80
3.5.2	PINCEL	80
3.5.3	PULVERIZADOR	81
3.5.4	MÁQUINA DE TINGIMENTO	81
3.5.5	ESPECTROFOTOMETRO DE REFLEXÃO.....	81
3.5.6	ZETASIZE	81
3.5.7	LINITEST	82
3.5.8	CROCKMETER.....	82
3.5.9	ACCELERATED WEATHERING TESTER (QUV)	82
3.5.10	MICROSCÓPIO ELECTRÓNICO DE VARRIMENTO (SEM)	82
3.5.11	MICROSCÓPIO LEICA	82
3.5.12	PVD.....	83
3.6	ESTUDOS PRELIMINARES	83
3.6.1	PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO <i>DENIM</i>	83
3.7	PREPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE PULVERIZAÇÃO	85
3.7.1	OPTIMIZAÇÃO DA FÓRMULA	86

3.7.2	APLICAÇÃO DO ÓXIDO DE ZINCO	86
3.8	FÓRMULAS	87
3.8.1	FÓRMULA PARA O PROCESSO DE PULVERIZAÇÃO	87
3.8.2	FÓRMULAS PARA O PROCESSO DE ESPATULADO OU PINCELADO.....	88
3.8.3	FÓRMULAS PARA O PROCESSO DE <i>FOULARD</i>	89
3.8.4	FÓRMULAS PARA O PROCESSO DE TINGIMENTO	89
3.8.5	CONDIÇÕES DO TINGIMENTO	92
3.9	PROCESSOS UTILIZADOS.....	93
3.9.1	MÉTODO DE PULVERIZAÇÃO	93
3.9.2	MÉTODO DE ESPATULADO OU PINCELADO	93
3.9.3	MÉTODO DE FOULARDAGEM	94
3.9.4	MÉTODO DE TINGIMENTO.....	94
3.9.5	TINGIMENTO PRELIMINAR DO SUBSTRATO.....	94
3.9.6	AMOSTRAS SEM PRÉ-TRATAMENTO	95
3.9.7	AMOSTRAS SEM PRÉ-TRATAMENTO E COM TINGIMENTO	95
3.9.8	AMOSTRAS COM PRÉ-TRATAMENTO E COM TINGIMENTO.....	96
3.10	ASPECTOS VISUAIS DO SUBSTRATO APÓS TINGIMENTO	96
3.10.1	ASPECTO DO SUBSTRATO <i>BLUE DENIM</i> VISTO POR LUPA	96
3.10.2	ASPECTO DO SUBSTRATO <i>DENIM</i> PT COM TINGIMENTO COM MCT'S E SEM O PRÉ-TRATAMENTO VISTO POR LUPA	97
3.10.3	ASPECTO DO SUBSTRATO <i>DENIM</i> PT COM TINGIMENTO COM MCT'S E PRÉ-TRATAMENTO VISTO POR LUPA.....	97
3.11	TESTES NAS AMOSTRAS POR PULVERIZAÇÃO	98
3.11.1	TESTE DE FRICÇÃO	98
3.11.2	VALORES DA ESCALA DE CINZENTO	98
3.11.3	TESTE DE SOLIDEZ A LUZ	100
3.12	GRÁFICOS CielAB.....	100

3.12.1	GRÁFICOS DAS AMOSTRAS (COR DE PARTIDA)	100
3.12.2	MEDIDAS DA COR APÓS LAVAGENS	101
3.12.3	TESTE MULTIFIBRAS	106
3.12.4	APLICAÇÃO DE TiO ₂ POR PVD (CORRENTE CONTÍNUA)	106
3.13	TESTE DE SOLIDEZ A LUZ	106
3.13.1	CONDIÇÕES DO TESTE QUV	107
3.13.2	AMOSTRAS R3 (PULVERIZAÇÃO SEM NANO ZnO)	109
3.13.3	AMOSTRAS R3 (PULVERIZAÇÃO + TiO ₂ POR PVD)	110
3.13.4	TINGIMENTO	112
3.13.5	OUTRAS APLICAÇÕES (<i>FOULARD</i> E PINCEL)	113
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	76
4.1	AS ETIQUETAS	118
4.2	ARTE FINAL DA ETIQUETAS	118
4.2.1	ARTE FINAL 1 (ESCALA 1:50)	118
4.2.2	ARTE FINAL 2 (ESCALA 1:50)	118
4.2.3	ARTE FINAL DA ETIQUETA DE COMPOSIÇÃO	119
4.3	PROCESSOS UTILIZADOS NAS ETIQUETAS	120
4.3.1	APLICAÇÃO COM PULVERIZAÇÃO	120
4.4	PROCESSOS DE TINGIMENTO	120
4.4.1	TINGIMENTO N° 1	121
4.4.2	RESULTADO DO TINGIMENTO N°1	121
4.4.3	TINGIMENTO N° 2	122
4.4.4	RESULTADO DO TINGIMENTO N° 2	123
4.4.5	TINGIMENTO N° 3	123
4.4.6	RESULTADO DO TINGIMENTO N°3	124
4.5	O EFEITO TERMOCRÓMICO	125

5	CONCLUSÕES	118
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
6	PERSPECTIVAS FUTURAS	128
6.1	PERSPECTIVAS FUTURAS	132
7	BIBLIOGRAFIA	132

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - ESTADOS DA MATÉRIA. _____	30
FIGURA 2.2 - PVD. _____	32
FIGURA 2.3 - LIXA MECÂNICA - ACABAMENTO <i>USED</i> . _____	38
FIGURA 2.4 - DESGASTE UTILIZANDO LIXA. _____	38
FIGURA 2.5 - TINGIMENTO EM SUBSTRATO PT (PRONTO A TINGIR) E APLICAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO OU PISTOLA. _____	39
FIGURA 2.6 - APLICAÇÃO COM PISTOLA - PULVERIZAÇÃO COM PERMANGANATO. _____	39
FIGURA 2.7 - ESMERIL. _____	39
FIGURA 2.8 - ESPATULADO OU PINCELADO. _____	40
FIGURA 2.9 - APLICAÇÃO DE COATING COM PIGMENTO - ACÇÃO DE LAVANDARIA APÓS APLICAÇÃO. _____	40
FIGURA 2.10 - <i>COATING</i> . _____	42
FIGURA 2.11 - CORTE TRANSVERSAL DE UM TECIDO COM APLICAÇÃO DE <i>COATING</i> . _____	42
FIGURA 2.12 - CORTE TRANSVERSAL DE UM TECIDO COM APLICAÇÃO DE LAMINADO. _____	42
FIGURA 2.13 - ESTRUTURA DA MICROCÁPSULA. _____	46
FIGURA 2.14 - FLÔR DO ALGODOEIRO. _____	49
FIGURA 2.15 - FOTOS DA FIBRA DO ALGODÃO. _____	50
FIGURA 2.16 - ESTRUTURA AMPLIADA 8X. _____	51
FIGURA 2.17 - APRESENTAÇÃO DA <i>INDIGOFERA TINCTORIA</i> . _____	54
FIGURA 2.18 - ESTRUTURA DA MOLÉCULA DO CORANTE NATURAL ÍNDIGO. _____	54
FIGURA 2.19 - PRODUTO QUE UTILIZA O PIGMENTO ÍNDIGO. _____	55
FIGURA 2.20 - PRIMEIRA CALÇA <i>JEANS</i> - LEVI'S 501, ANO 1890. _____	57
FIGURA 2.21 - ACABAMENTOS UTILIZADOS EM LAVANDARIAS. _____	57
FIGURA 2.22 - ESTILOS DE MODA NAS DÉCADAS. _____	61
FIGURA 2.23 - O <i>DENIM</i> NAS DÉCADAS. _____	62
FIGURA 2.24 - <i>TAG</i> DE UM PRODUTO <i>JEANSWEAR</i> . _____	62
FIGURA 2.25 - EMBALAGENS E SACOLAS PUBLICITÁRIAS. _____	63
FIGURA 2.26 - SACOLA PUBLICITÁRIA WEA COM CUNHO DE INCLUSÃO SOCIAL. _____	64
FIGURA 2.27 - O <i>JEANS</i> NO LUXO. _____	64
FIGURA 2.28 - PINTURA PRÉ-HISTÓRICA. _____	67

FIGURA 2.29 - PALETA DE CORES - <i>WOMENSWEAR EARLY COLOUR SPRING/SUMMER 2009</i> .	67
FIGURA 2.30 - EMBALAGEM DE CHOCOLATE FEITA COM <i>JEANS</i> TRITURADO.	69
FIGURA 2.31 - ETIQUETAS LEVI'S.	70
FIGURA 2.32 - DENIM E ARTE.	71
FIGURA 2.33 - ETIQUETAS.	73
FIGURA 2.34 - OUTRAS ETIQUETAS.	74
FIGURA 2.35 - FOTOS DAS MICROCÁPSULAS.	76
FIGURA 2.36 - TAMANHO DAS NANO/MICROCÁPSULAS.	77
FIGURA 2.37 - TAMANHO DAS NANO ZnO.	78
FIGURA 2.38 - ACTUAÇÃO DA FOTOCATÁLISE.	79
FIGURA 2.39 - MECANISMO DA FOTOCATÁLISE.	80
FIGURA 3.1 - TESTE DA PRESENÇA DE FORMALDEIDO NAS NANO/MICROCÁPSULAS.	77
FIGURA 3.2 - <i>FOULARD</i> .	80
FIGURA 3.3 - PINCEL.	80
FIGURA 3.4 - PULVERIZADOR.	81
FIGURA 3.5 - MÁQUINA DE TINGIMENTO.	81
FIGURA 3.6 - <i>CROCKMETER</i> .	82
FIGURA 3.7 - APARELHO LEICA EZ4 D.	82
FIGURA 3.8 - PVD - LAB. DE FISICA - UMINHO - BRAGA.	83
FIGURA 3.9 - TIPOS DE DENIM.	85
FIGURA 3.10 - AMOSTRA PELO PROCESSO DE PULVERIZAÇÃO.	93
FIGURA 3.11 - AMOSTRA PELO PROCESSO DE ESPATULADO OU PINCELADO.	93
FIGURA 3.12 - AMOSTRA PELO PROCESSO DE FOULARDAGEM.	94
FIGURA 3.13 - AMOSTRAS <i>DENIM</i> PT (1A) E <i>BLUE DENIM</i> COM COATING <i>BLUE/BLUE</i> SEM PRÉ-TRATAMENTO E SEM TINGIMENTO.	95
FIGURA 3.14 - AMOSTRAS <i>DENIM</i> PT (2A) E <i>BLUE DENIM</i> COM COATING <i>BLUE/BLUE</i> SEM PRÉ-TRATAMENTO SOBRE-TINTO COM MICROCÁPSULAS <i>BLACK</i> (2B).	95
FIGURA 3.15 - AMOSTRAS COM TINGIMENTO MCT'S <i>BLUE</i> EM SUBSTRATO <i>DENIM</i> PT SEM PRÉ-TRATAMENTO (3A) E COM PRÉ-TRATAMENTO (3B).	96
FIGURA 3.16 - SUBSTRATO <i>BLUE DENIM</i> .	96

FIGURA 3.17 - SUBSTRATO <i>DENIM</i> PT SEM PRÉ-TRATAMENTO.	97
FIGURA 3.18 - SUBSTRATO <i>DENIM</i> PT COM PRÉ-TRATAMENTO.	97
FIGURA 3.19 - TESTE DE FRICÇÃO AMOSTRAS R1 (PULVERIZAÇÃO).	99
FIGURA 3.20 - TESTE DE FRICÇÃO AMOSTRAS R3 (PULVERIZAÇÃO).	99
FIGURA 3.21 - COR DE PARTIDA AMOSTRA R1 1.1 / 1.4.	100
FIGURA 3.22 - COR DE PARTIDA AMOSTRA R1 1.5 / 1.8.	101
FIGURA 3.23 - COR DE PARTIDA AMOSTRA R1 1.9 / 1.12.	101
FIGURA 3.24 - 1ª LAVAGEM AMOSTRA R1 1.1 / 1.4.	102
FIGURA 3.25 - 1ª LAVAGEM AMOSTRA R1 1.5 / 1.8.	103
FIGURA 3.26 - 1ª LAVAGEM R1 1.9 / 1.12.	104
FIGURA 3.27 - 5ª LAVAGEM AMOSTRA R1 1.1 / 1.4.	105
FIGURA 3.28 - 5ª LAVAGEM AMOSTRA R1 1.5/1.8.	105
FIGURA 3.29 - 5ª LAVAGEM R1 1.9 / 1.12.	105
FIGURA 3.30 - AMOSTRA COM APLICAÇÃO DE TiO_2 POR PVD.	106
FIGURA 3.31 - AMOSTRAS QUV (R1).	108
FIGURA 3.32 - GRÁFICO QUV (R1).	108
FIGURA 3.33 - AMOSTRAS QUV (R3).	109
FIGURA 3.34 - GRÁFICO QUV (R3).	110
FIGURA 3.35 - AMOSTRAS QUV (R3 + PVD.)	111
FIGURA 3.36 - GRÁFICO QUV (R3 + PVD).	111
FIGURA 3.37 - AMOSTRAS QUV (TINGIMENTO).	113
FIGURA 3.38 - GRÁFICO QUV (TINGIMENTO).	113
FIGURA 3.39 - OUTRAS AMOSTRAS QUV (<i>FOULARD</i> E PINCEL).	114
FIGURA 3.40 - GRÁFICO QUV OUTRAS AMOSTRAS QUV (<i>FOULARD</i> E PINCEL).	115
FIGURA 4.1 - ETIQUETA 1.	118
FIGURA 4.2 - ETIQUETA 2.	118
FIGURA 4.3 - ETIQUETA INTERNA.	119
FIGURA 4.4 - APLICAÇÃO DAS MCT'S POR PULVERIZAÇÃO.	120
FIGURA 4.5 - PEÇA COM PRÉ-TRATAMENTO SEM TINGIMENTO.	121
FIGURA 4.6 - PEÇA COM PRÉ-TRATAMENTO TINTO COM MICROCÁPSULAS.	121

FIGURA 4.7 - AMOSTRA TINGIMENTO 1. _____	122
FIGURA 4.8 - AMOSTRA TINGIMENTO 2. _____	123
FIGURA 4.9 - AMOSTRA TINGIMENTO 3. _____	124
FIGURA 4.10 - <i>JEANS</i> COM LAVAGEM <i>USED</i> + CASTANHO. _____	124
FIGURA 4.11 - EFEITO TERMOCRÓMICO NO VESTUÁRIO. _____	125
FIGURA 4.12 - EFEITO TERMOCRÓMICO DO VESTUÁRIO NO CORPO. _____	125

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 3.1 - FÓRMULA BASE	85
TABELA 3.2 - RECEITA R1 (TESTE 1 / PH 7)	87
TABELA 3.3 - RECEITA R1 (TESTE 2 / PH 7)	87
TABELA 3.4 - RECEITA R1 (TESTE 3 / PH 7)	88
TABELA 3.5 - RECEITA R3 (TESTE 4 / PH 6)	88
TABELA 3.6 - CONCENTRAÇÃO PINCEL 1.....	88
TABELA 3.7 - CONCENTRAÇÃO PINCEL 2.....	88
TABELA 3.8 - PRÉ - TRATAMENTO	90
TABELA 3.9 - TINGIMENTO INICIAL	90
TABELA 3.10 - TING. N° 1	91
TABELA 3.11 - TING. N° 2	91
TABELA 3.12 - TING. N° 3	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4. 1 - TEMPERATURA DO TINGIMENTO.....	92
---	----

1 INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

O Homem como ser social está sempre a buscar um sentido para sua existência e para o seu quotidiano. Nas diversas áreas do conhecimento que domina, ele nunca se dá por satisfeito. Existe uma vontade de saber crescente, perceber melhor os processos e os meios que envolvem a ciência, a tecnologia, as artes e o *design*.

A busca incessante, dia após dia, do conhecimento, e porque não dizer, das tecnologias, tornou-o, dia após dia, desde o instante em que se percebe como Homem e actor social, num transformador do seu *habitat* através do seu *modus vivendi*.

É neste poder transformador que se determina a natureza humana. Estar sempre a analisar o que está por vir, mesmo diante das incertezas, dá-nos perspectivas de um mundo cada vez mais efêmero. É a partir da natureza transformadora e efêmera do homem, que este trabalho reúne a moda, a tecnologia e o *design*, em uma acção projectual de soluções inteligentes e controladas para a indústria do vestuário *Jeanswear*¹.

O *Denim*, tinto com Índigo, é o tecido mais versátil e efêmero que se tem notícia. Presente na história como símbolo de trabalho, rebeldia, lazer e luxo. A multiplicidade quanto ao seu uso e a interdisciplinaridade presente neste substrato permite livre-trânsito para todos os perfis de consumidores. Os produtos *Jeanswear* podem transmitir, comunicar e publicitar informações a esses mesmos consumidores.

As novas tecnologias têxteis, e o avanço da ciência na constante investigação do bem-estar social, aliados à mais-valia nos produtos de moda, foram o ponto de partida para o desenvolvimento desta dissertação de mestrado. Os acabamentos têxteis são hoje o grande diferencial do produto *Jeanswear*, quer seja no vestuário quer seja no conjunto publicitário que a ele está associado.

¹ Na moda existe denominações específicas para seus diversos segmentos. O uso do termo, *Jeanswear*, é relacionado com os produtos confeccionados, a partir da matéria-prima, *Blue Denim*.

A indústria têxtil, as lavandarias e as agências de publicidade, desenvolvem seus próprios processos de beneficiamentos, quer seja por via industrial ou não, consoante a necessidade, a proposta da colecção e os recursos da marca.

Os têxteis inteligentes, são actualmente a revolução da indústria têxtil. Utilizando-se do mundo invisível em que os elementos químicos e os fenómenos físicos se encontram, emerge o universo na escala nanométrica. Estão sendo desenvolvidos, fios tecidos, e entrelaçados, revestidos ou não por *coatings*, de modo a obterem-se superfícies inteligentes com propriedades inovadoras no que diz respeito à protecção, ao conforto e ao *design*.

A combinação de novas tecnologias e o produto de moda, neste caso, o vestuário, reforça a ideia da constante busca do homem pelo benefício colectivo. A função do *designer* é perceber de que maneira essas tecnologias podem ser associadas ao produto de moda e que benefícios o utilizador pode sentir ao vestir algo com essas propriedades.

O mercado mundial contemporâneo dá-nos sinais de aceitação e utilização, tanto por parte das marcas quanto por parte do consumidor, destas novas tecnologias têxteis – a nanotecnologia e os têxteis inteligentes. Esta realidade presente permite-nos acreditar que é possível investir neste valor acrescentado para a indústria do vestuário.

1.2 OBJECTIVOS DO TRABALHO

O objectivo principal é a manipulação e o desenvolvimento de um produto têxtil confeccionado em tecido *Denim*, tirando partido do potencial, do ponto de vista do *designer*, da nanotecnologia e dos pigmentos que alteram a cor em função das propriedades ambientais.

Para desenvolvimento deste estudo levou-se em conta:

- Pesquisa aprofundada sobre nanotecnologias e suas propriedades, nomeadamente do PVD (*Physical Vapour Deposition*) e do plasma de baixa temperatura;
- Estudo das microcápsulas termocromáticas e suas aplicações;
- Investigação das características e do uso na moda do tecido em *Denim*;
- Aplicação da nanotecnologia nos produtos de moda existentes no mercado;

- Identificação de Oportunidades de mercado ainda não exploradas.

1.3 METODOLOGIA

Actualmente, as empresas têm buscado distinguir-se umas das outras através de um diferencial competitivo, o *design* de produtos, como meio de obter vantagem. Considera-se, que fazer uso de tecnologias funcionais agregadas a aspectos estéticos num produto, pode ser um excelente recurso para o distinguir e o valorizar em detrimento de outros.

O processo de desenvolvimento deste estudo constituiu-se numa sequência lógica de percepção dos materiais utilizados, tais como os pigmentos termocromáticos, o PVD, ou as nanopartículas de óxido de zinco, para que os pusessemos aplicar da melhor forma no produto de moda pretendido. As fases seguintes dizem respeito à metodologia adoptada, no sentido de potenciar o objecto de estudo – a aplicação de nanotecnologia em produtos de moda confeccionados em tecidos *Denim*.

- Identificação dos materiais existentes no mercado, suas propriedades e características;
- Selecção dos materiais e preparação para desenvolver os ensaios;
- Aplicação de Nanotecnologia em tecidos *Denim*;
- Avaliação dos parâmetros pré-determinados dentro das funcionalidades de acordo com as normas;
- Produção de um produto de moda com propriedades funcionais;
- Avaliação e interpretação dos resultados;

A estrutura da dissertação é apresentada da seguinte forma:

- No Capítulo I, é feita uma introdução com a problematização do estudo, objectivos e metodologia adoptada;
- O Capítulo II é dedicado ao estado da arte, em que é descrito os conhecimentos acerca das microcápsulas, do PVD, dos *coatings*, do *Denim*, e da publicidade, seus conceitos e aplicações;

- No Capítulo III, inicia-se a descrição do processo experimental, onde é apresentado o desenvolvimento e o resultado dos ensaios desenvolvidos;
- No Capítulo IV, é apresentado o desenvolvimento da aplicação da nanotecnologia em produtos confeccionados em *Denim* e em uma proposta de etiqueta;
- No Capítulo V são apresentadas as considerações finais;
- No Capítulo VI são apresentadas as perspectivas futuras deste estudo.

2 ESTADO DA ARTE

2.1 O PLASMA

Na natureza, as coisas, as substâncias e os elementos encontram-se em três estados a saber: o sólido, o líquido e o gasoso. Para além destes estados existe um outro, o estado plasma, considerado o quarto estado da matéria, possui todas as propriedades dinâmicas da teoria dos fluidos.



Figura 2. 1 - Estados da matéria. Fonte: <http://www.cave.com.br>. Visitado em 22/06/09

O plasma é um gás ionizado, constituído de electrões, iões, átomos neutros e/ou moléculas. Possui características físicas e químicas específicas e podem ser produzidos a partir de altas temperaturas ou não, assim como pela aplicação de campos magnéticos muito intensos. [1]

2.1.1 CATEGORIAS DOS PLASMAS

Entre os plasmas podemos distinguir duas categorias:

- Plasmas quentes: são totalmente ionizados e as espécies carregadas estão a temperaturas muito elevadas;
- Plasmas frios: estão fora do equilíbrio termodinâmico, a temperatura baixa, os iões e as espécies neutras estão à temperatura ambiente. Nestas condições podem ser

aplicados em procedimentos diversos no tratamento de superfícies (polimerização, implantação iónica, depósito, gravura seca).

2.1.2 O PLASMA COMO TRATAMENTO TÊXTIL

O plasma como tratamento têxtil confere ao tecido ou substrato alterações ao nível das propriedades da superfície, a saber:

O tratamento de superfícies com a aplicação de plasma oferece muitas e importantes vantagens, uma vez que a modificação nos têxteis é limitada apenas a camada superficial e não afecta as propriedades do polímero, mantendo as suas propriedades de toque e flexibilidade [1]. Os resultados/vantagens obtidos através do tratamento de plasma no substrato têxtil permitem funcionalidade, qualidade, e obtenção de propriedades hidrófilas e hidrofóbicas, ignífuga, anti-microbiana, anti-vincos, anti-mancha, oleóforo, entre outras propriedades. [2]

A preocupação com o meio ambiente, segundo as normas ambientais aplicadas como regra na União Europeia bem como em todo o mundo, leva as indústrias têxteis buscar tecnologias de ponta que preencha o requisito de sustentabilidade, competitividade e amigo do ambiente. O plasma é uma destas tecnologias que permite uma resposta eficaz dentro deste processo.

O plasma possui um carácter multidisciplinar. Está presente bem diante de nós, nos televisores com ecrã de plasma e lâmpadas fluorescentes.

2.1.3 O PLASMA NAS FIBRAS SINTÉTICAS

A tecnologia de aplicação do plasma nas fibras sintéticas tem sido bastante utilizada com a finalidade de melhorar as propriedades mecânicas dos têxteis, aumentando a hidrofiliidade, conferindo propriedades anti-estáticas, melhorando o tingimento e a estamparia sobre esse substrato ou promovendo poder de adesão na preparação de compósitos e laminados. [3]

2.1.4 O PLASMA NAS FIBRAS CELULÓSICAS

O algodão, a fibra têxtil mais utilizada, é também a fibra mais estudada quando se trata de aplicação de tratamento de plasma. Procedimentos com plasma de baixa temperatura são muito eficientes para a absorção da água e protecção ultra violeta (UV). [3]

2.1.5 PHYSICAL VAPOR DEPOSITION (PVD)

O PDV consiste num processo de deposição física de vapor, pelo qual são depositados por vaporização, metais sólidos sob a forma vapor. Essa deposição permite ao substrato um *nanocoating* funcional, a partir das características do filme metálico utilizado.

Os processos utilizados para a deposição dos átomos são:

- A evaporação

O processo PDV, obtido a partir deste método, consiste na evaporação de um filme metálico fino, que será utilizado para a deposição consoante a funcionalização desejada, a fim de formar um *coating* metálico.

- *Sputtering* a vácuo.

A aplicação de PVD pelo processo de *sputtering* é realizada numa câmara com vácuo parcial, onde o substrato é bombardeado com iões de um gás, propelidos por um campo eléctrico (figura 2.2). Esta técnica consiste pois na remoção dos átomos ou dos conjuntos de átomos do material do alvo e em seu depósito (na fase contínua) como um filme fino depositado numa amostra metálica, vítrea ou polimérica.

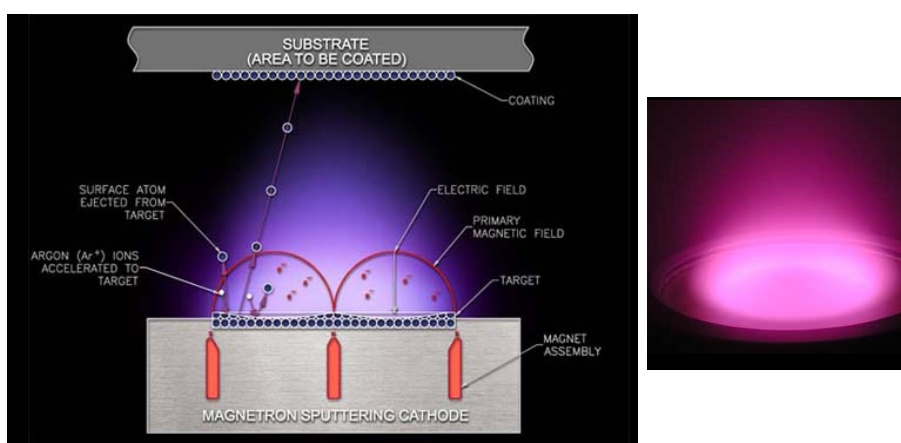


Figura 2. 2 – PVD. Fonte <http://www.angstromsciences.com>. Visitado em – 15/05/09

As etapas do processo de PVD podem ser caracterizadas pelos seguintes passos.

1. Geração de um vapor do metal utilizado por evaporação ou *sputtering* usando resistências eléctricas, indução, aquecimento do feixe de electrões, feixe de laser, geração de corrente directa de plasma, rádio frequência, feixe molecular, ou similares;
2. Transporte do vapor metálico da fonte ao substrato;

Os principais metais utilizados para a deposição são: ouro, alumínio, cobre, ferro, platina, paládio, irídio, ródio, ósmio, rutênio, titânio, cobalto, vanádio, magnésio, prata, zinco, entre outros. Cada um com suas propriedades funcionais específicas a necessidades particulares.

Para a modificação do metal, dentro da câmara a vácuo encontra-se um gás inerte. Em geral, os gases seleccionados são: He, Ne, Ar, Xe e N₂. As misturas de dois ou mais destes gases inertes também podem ser usadas.

2.2 MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DO PVD

A superfície de um substrato pode ser modificada de várias maneiras. Podemos utilizar meios mecânicos, físicos ou químicos, para obter diferentes propriedades e características que permitem que o substrato seja utilizado para a concretização de um produto. A modificação da superfície dos materiais é uma forma de interacção do Homem com a matéria-prima. Nesse processo de transformar e alterar a superfície, o designer tem em seu favor, a sua criatividade aliada à tecnologia, beneficiando o utilizador como esses novos produtos interactivos.

2.2.1 A SUPERFÍCIE

Superfície é definida como objectos ou parte dos objectos em que o comprimento e a largura são medidas significativamente superiores à espessura, apresentando resistência física suficiente para lhes conferir existência. Com essas propriedades podemos dizer que os objectos possuem uma superfície, bidimensional ou tridimensional, a qual chamamos de forma. As superfícies são elementos delimitadores das formas e a sua importância resulta do facto de poderem ser trabalhadas para alterar as propriedades do objecto. [4]

“A noção da superfície como elemento bidimensional pode ser ampliada e passa a ser considerada uma estrutura gráfica espacial com propriedades visuais, tácteis, funcionais e simbólicas. Aqui a superfície é constituída por uma estrutura intrínseca que confere a sua auto-sustentação, determinando sua existência independente de

qualquer outro suporte. Dessa maneira, a superfície deixa de ser uma aplicação ou revestimento e passa a construir o próprio objecto. Ela pode assumir as mais variadas funções e materialidades...” [4]

Pode-se dizer que a superfície de um objecto possui uma característica importante, o toque. Enquanto Manzini, concebia como características do produto industrial a tríade liso/duro/frio, portanto sem alma, ou melhor sem interacção com o utilizador, há agora espaço a um novo conceito, mais harmónico e de interacção mais intensa, os produtos texturados/quentes/macios. Com esses atributos Flusser, reforça quando ele afirma que as superfícies adquirem cada vez mais importância no nosso quotidiano. [5] [6]

2.2.2 O *DESIGN* DE SUPERFÍCIE

O *design* de superfície, definido como tal, ainda é uma disciplina bastante nova no campo do *design*. Essa área de estudo está a ganhar cada dia mais adeptos e como consequência o mercado tem solicitado aos *designers* de superfície, maior empenho e dedicação para agregar valor aos seus produtos de venda.

Inicialmente foi a arquitectura a primeira a se preocupar em traduzir essa necessidade do mercado em objectos funcionais, a criar paredes com revestimentos anti-risco, ou têxteis, para estofos anti-manchas, entre outros. Estas aplicações tem inspirações no design da natureza, nas folhas das árvores e plantas, no mimetismo dos animais ou na resistência dos fios de uma teia de aranha.

A utilização do *design* de superfície em têxteis e principalmente em têxteis de moda, para além de melhorar o desempenho do produto de moda, facilita o seu manuseio e conservação por parte do consumidor.

O *design* de superfície é uma actividade criativa e técnica que se ocupa com a criação e desenvolvimento de qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projectadas especificamente para constituição e/ou tratamentos de superfícies, adequadas ao contexto sociocultural e às diferentes necessidades e processos produtivos. Deste modo, percebemos uma grande actuação e aplicabilidade em diversas áreas, quer seja com o uso do trabalho manual, quer seja pelo uso da tecnologia aplicada. [4]

2.2.3 A ULTIMAÇÃO TÊXTIL

O processo que um substrato têxtil sofre, em função da alteração da sua superfície e estrutura é conhecida como *ultimação têxtil*.

O termo *enobrecimento têxtil*, é utilizado com bastante sabedoria, porque realmente, enriquece o tecido através dos processos de tratamento prévio ou preparação, tingimento, estamparia e os acabamentos propriamente ditos, também conhecidos por *ultimação*. Portanto, a *ultimação têxtil*, segundo Araújo, “é o conjunto de operações a que um tecido é submetido após a sua fabricação até estar pronto para a confecção”. [7]

Na *ultimação têxtil* são usados uma grande variedade de produtos como a água, resinas, corantes, pigmentos, detergentes e muitos. Usadas em conjunto ou não, proporcionam ao tecido e conseqüentemente ao vestuário, propriedades qualitativas capazes de satisfazer o utilizador, pelo aspecto de conforto, toque ou superfície, aparência visual, ou seja, *design*.

A sua influência no ambiente é significativa, assim como a gestão de energia associada.

Deste modo, pode-se concluir que a *ultimação têxtil* e o *design* de superfície tratam de aspectos distintos em termos de têxteis. A *ultimação* trata da “alma” do tecido enquanto o *design* de superfície beneficia o “corpo”, ou seja, a forma desse tecido.

2.3 OS TÊXTEIS INTELIGENTES

A evolução do Homem, não está apenas no seu carácter fisiológico, a cada instante ele descobre, inventa e renova recursos para melhorar a si próprio, bem como, seu entorno. As grandes invenções e descobertas que ocorreram durante o século XX, superaram as ocorridas em todo o passado da humanidade. Deste modo, com a invenção dos equipamentos electrónicos como o micro chip, computadores, *internet* e por fim o genoma humano, o Homem, mudou a sua percepção de mundo, abrindo novas possibilidades acerca de sua existência.

Também, a área têxtil teve sua parcela de grandes desenvolvimentos. Para além das novas fibras e suas formas de fabrico, houve um crescimento na área dos têxteis ditos “inteligentes”. Por têxteis inteligentes entendemos os materiais e estruturas que sentem e reagem aos

estímulos e condições do meio ambiente desde estímulos mecânicos, térmicos, químico, eléctricos, magnéticos ou outro qualquer. [8]

Existem outros exemplos como os têxteis com memória (*shape memory*), os têxteis médicos e os *coatings* inteligentes, cujas estruturas possuem características funcionais, que auxiliam em diversas áreas desde a medicina até a arquitectura. Os têxteis são substratos ideais para a aplicação dos *coatings*, uma interface perfeita para integrar o meio ambiente, o espaço, a funcionalidade e o *design*.

2.3.1 ACABAMENTOS TÊXTEIS

Os acabamentos têxteis são muito utilizados à escala mundial. A sua aplicação ao substrato têxtil é dependente da função pretendida. Há portanto vários acabamentos aplicados aos têxteis, os tecnológicos ou inteligentes, os de efeitos e a combinação dos dois.

Os acabamentos funcionais são aplicados quando o substrato têxtil necessita de adquirir uma função específica. A função é requisitada a partir de uma situação que beneficie o utilizador em benefício próprio, ou para a actividade a ser realizada com o vestuário utilizado.

2.3.2 TIPOS DE ACABAMENTOS TÊXTEIS FUNCIONAIS

Os principais acabamentos têxteis funcionais são:

2.3.2.1 ACABAMENTOS COM PROTECÇÃO ANTI-MICROBIANA

São normalmente acabamentos químicos, conferindo propriedades tais como: protecção conferida ao vestuário contra bactérias, fungos, germes, insectos e outros microrganismos, por motivos estéticos, higiénicos ou médicos.

A obtenção da protecção anti-microbiana pode ser conseguida por 3 mecanismos distintos: libertação controlada do produto, princípio da regeneração e acção barreira. [9]

2.3.2.2 ACABAMENTOS COM PROTECÇÃO MEDICINAL

Os acabamentos com protecção medicinal actuam directamente sobre uma enfermidade específica, libertando gradualmente o seu princípio activo. Há, por exemplo; roupas com acabamentos com prata que auxiliam no tratamento da dermatite atópica.

2.3.2.3 ACABAMENTOS DE DESEMPENHO

Os acabamentos de desempenho actuam na superfície do substrato permitindo uma melhor interacção com o meio em que se encontra, contribuindo para que as capacidades do utilizador sejam optimizadas em função do desempenho. Um exemplo é o fato de banho do nadador olímpico Michael Phelps, que lhe permite menor atrito e consequentemente menor resistência quando dentro de água ou as camisolas dos jogadores de futebol, cujas propriedades hidrófobas proporcionam maior conforto ao jogador no fim de cada partida, evitando uma camisola encharcada de suor.

2.3.2.4 ACABAMENTOS DE EFEITO

São normalmente de dois tipos: *coatings* e acabamentos mecânicos efectuados ou não em lavandaria. Os *coatings* industriais presentes em grande parte da produção têxtil, surgiram como acabamentos de protecção, quer para o vestuário quer para o utilizador. No princípio, esses acabamentos eram apenas funcionais, portanto, presentes no *workwear*². Não interessavam então os efeitos que esses acabamentos poderiam conferir ao vestuário com ajuda dos processos de lavandaria, de modo a permitir, um novo aspecto visual de acordo com as tendências de moda. Hoje a situação alterou-se significativamente a superfície do vestuário.

Os acabamentos mecânicos feitos em lavandaria permitem efeitos visuais semelhantes aos obtidos em peças do vestuário desgastadas pelo uso frequente. O vestuário que um utilizador usa contém registos, ou marcas, que relatam os lugares e situações vividas por este. É sob essa perspectiva que os designers se apropriam dessas informações e registam numa roupa nova uma “estória” que eles querem contar.

² Termo usado para designar a roupa de trabalho (uniformes).

2.3.2.4.1 TIPOS DE ACABAMENTO DE EFEITOS

Os tipos de acabamentos de efeitos mais usados em lavandarias são:

- Lixa mecânica: este processo se caracteriza pelo uso de lixas mecânicas que resulta, na peça, um efeito *used* semelhante ao desgaste natural das áreas onde o contacto ou atrito com outras superfícies ou com passas das mãos é constante. [10]

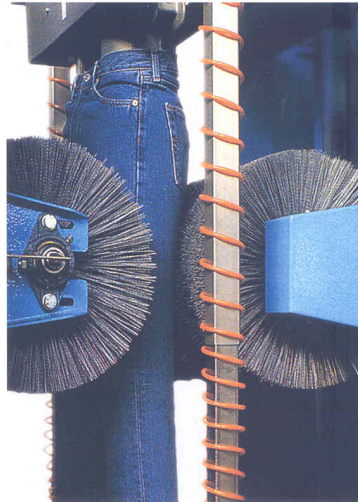


Figura 2.3 - Lixa mecânica – acabamento *used*. Fonte (Lavandaria Marteli)

- Lixa manual: este processo permite que o operador tenha maior liberdade para fazer desgastes mais precisos e irregulares, os desgastes de bolsos, bainha, passantes e outros pontos-chave em que ocorra atrito.



Figura 2.4 - Desgaste utilizando lixa. Fonte (Lavandaria Marteli)

- Pulverização ou pistola: o processo de pulverização consiste em aplicar produtos como pastas, pigmentos com o propósito de conferir ao vestuário diversos acabamentos como envelhecimento, manchas e sombreados, além de ressaltar pontos que evidenciam determinadas partes da peça.



Figura 2.5 - Tingimento em substrato PT (Pronto a Tingir) e aplicação de pulverização ou pistola. Fonte (Lavanderia Martelli)



Figura 2. 6 - Aplicação com pistola – pulverização com permanganato. Fonte (Lavanderia Martelli)

- Esmeril: a utilização do esmeril é feita para leves ranhuras no tecido. Pode ser obtido efeito de unha de gato, puídos nas bordas dos bolsos, bainhas, bigodes, desenhos e outras partes da peça.



Figura 2. 7 – Esmeril. Fonte (lavanderia martelli)

- Espatulado ou pincelado: O processo de pincelado é utilizado para aplicar produtos no vestuário a fim de obter vários resultados. Em geral, este processo é aplicado em conjunto com outros.



Figura 2.8 - Espatulado ou pincelado. Fonte (Lavandaria Martelli)

- Aplicação de *coating* com pigmento: este processo permite aplicar uma pasta ou pigmento sobre a peça confeccionada em tecido crú e depois submetido a lavagem para retirada do excesso da tinta, revelando volumes e saliências do tecido conferindo um aspecto envelhecido.



Figura 2.9 - Aplicação de coating com pigmento – acção de lavandaria após aplicação. Fonte (Lavandaria Martelli)

2.4 O ACABAMENTO *COATING*

A indústria da moda, busca em vários ambientes, o que há de “novo”, quer seja no sector da tecnologia, quer seja por meio do *design*. Pelos aspectos tecnológicos, o universo é bastante amplo, oferecendo desde filamentos e fios, que promovem o conforto térmico e sensorial (alterando as suas propriedades hidrófilas e hidrófobas), passando pela produção do tecido em novos teares com sensores que identificam os prováveis problemas, até ao uso da micro e nanotecnologia. Um exemplo é o uso de microcápsulas em cujo interior existem substâncias inibidoras do odor ou substâncias de carácter medicinal para efeitos de terapia contínua. Os *coatings* inserem-se nesta perspectiva uma vez que melhoram as características dos substratos têxteis, adequando-os a novas funcionalidades consoante a utilização.

O *coating* por definição é um revestimento têxtil que combina o substrato têxtil, com um filme fino e flexível de modo a influenciar significativamente as características externas e propriedades físicas do têxtil, quer do ponto de vista estético, quer por razões económicas. De acordo com esta definição, o *coating* pode ser definido como um material, geralmente líquido, que é aplicado sobre uma superfície, cuja aparência se assemelha à de um filme, contínuo ou não, quando seco. A secagem deste filme pode ser obtida por vários métodos: evaporação ou cura (*cross-linking*) por processos oxidativos, radiação térmica ou ultravioleta, além de outros métodos utilizados.

As pastas usadas no fabrico dos *coatings* são dispersões de pigmentos e em vários aditivos (catalizadores, secadores, modificadores). A pasta, que em geral, pode ser um polímero ou uma resina, forma uma película ou filme que prende os pigmentos ou as microcápsulas ao substrato têxtil, sua aplicação se torna fácil devido a adição de um solvente que determina a viscosidade da pasta. A tinta aplicada no substrato, ou seja, o *coating*, pode ser classificada em tintas à base de solvente, tintas à base de água e tintas livre de solventes, ou seja, totalmente sólidas. [11]

2.4.1 AS PROPRIEDADES DO *COATING*

As propriedades dos *coatings* variam de acordo com a forma como o material é utilizado na preparação das formulações quer seja, pasta, pigmento ou mistura de aditivos, bem como do tipo de substrato e da maneira de como são feitos os tratamentos prévios para a aplicação do *coating*.

A utilização do *coating* no mercado mundial abrange vários sectores. Apresentam-se de duas formas distintas, sob a forma orgânica e sob a forma inorgânica. Quando apresentado sob a forma orgânica, em geral é aplicado para o uso decorativo e funcional, entretanto sob a forma inorgânica tem o propósito de acção protectora. Podem ser usados em separado ou a combinação dos dois, consoante o sítio onde o substrato será aplicado.

Num substrato têxtil podemos verificar a existência de uma ou mais camadas de *coating*. Chamamos de um sistema de *multi-layer* quando o substrato apresenta várias camadas de *coating*. Convém salientar que cada camada desse sistema consiste de propriedades e funções específicas que agregam valor ao substrato. De acordo com o esquema a seguir, podemos verificar a classificação dos *coatings* segundo suas propriedades. [11]

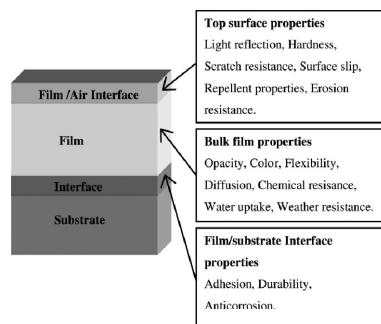


Figura 2. 10 – *Coating*- Fig. Extraída do livro functional coatings. Fonte Ghosh (2006 p.2)

2.4.2 TIPOS DE *COATING*

Podem ser de dois tipos distintos: os *coating* e os laminados.

Os *coating* ocorrem quando se aplica sobre a tela uma camada, que em geral é de um polímero ou de elastômero. Este processo é amplamente utilizado na indústria têxtil.



Figura 2. 11 - Corte transversal de um tecido com aplicação de *coating*. Fonte: Chemistry of Textiles Industries, pp 220.

Os tecidos laminados, consistem num ou mais substratos têxteis, combinados com um polímero ou filme pré-preparado, unidos por adesivo, calor ou pressão. Este processo é muito utilizado para em substratos para a confecção de toldos para a arquitectura. [12]

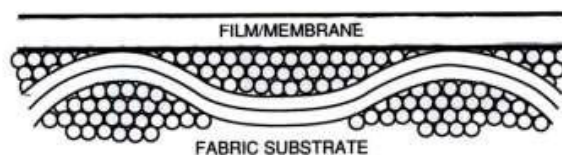


Figura 2. 12 - Corte transversal de um tecido com aplicação de laminado. Fonte: Chemistry of Textiles Industries pp 220.

Os *coatings* quando aplicados sob um substrato têxtil são em geral utilizados para a decoração, protecção ou funcionalização. Quando a tecnologia têxtil utiliza a combinação das três propriedades, dando ênfase a funcionalidade, dizemos que este acabamento *coating* é um *coating* funcional, ou seja, um beneficiamento têxtil. [11]

Os *coatings* funcionais mais utilizados são aplicados aos têxteis para adicionar propriedades *self-cleaning*, *easy-care* e anti-bactericidas.

Outras propriedades dos *coatings* funcionais, para além das já citadas acima, são durabilidade, reprodutibilidade, fácil aplicação e baixo custo, costurabilidade e amigo do ambiente.

De maneira geral, todas essas propriedades em conjunto, criam uma interface entre o substrato têxtil e o utilizador, proporcionando um maior valor acrescentado para o vestuário.

Em lavandaria industrial, pode-se fazer um processo de aplicação de *coating*, através de pulverização por pistola. Em geral os tecidos já vem de fábrica com um acabamento de *coating*. No entanto, algumas lavandarias preparam o seu próprio *coating* e aplicam-no na peça de vestuário antes de ser lavada consoante a designação do *designer* e do tema da colecção. Este *coating* é composto por “Branco *Jeans (Fortscreen)* + Pigmento de estamperia preto + micro emulsão” tem o inconveniente de deixar o substrato com toque áspero. Para o solucionar adiciona-se água, deixando a solução mais fluida, permitindo maior facilidade na aplicação do produto.

2.4.3 FORMAS DE APLICAÇÃO

O *coating* pode ser aplicado de várias formas, consoante o substrato pretendido. A escolha do tipo de máquina e da técnica a ser aplicada depende das quantidades de revestimento aplicado, do efeito que se pretende obter da espessura do revestimento, das propriedades que se pretendem para o têxtil revestido e do custo de produção, entre outras.

De seguida dão-se exemplos de algumas técnicas utilizadas para realizar revestimentos têxteis:

1. Revestimento com faca

- Faca apoiada sobre cilindro
- Faca suspensa
- Faca sobre esteira de borracha
- “knife-on air system”
- “knife over table system”

2. Revestimento com rolos

- Sistema de rolos directos
- Sistema de rolos inversos
- Revestimento por gravura

3. Revestimento por cilindro

4. Revestimento por pulverização

5. Revestimento por calandragem

6. Revestimento por técnicas de derretimento a quente

7. Revestimento por transferência

8. Revestimento por impregnação DIP

2.5 NANOTECNOLOGIA

Vivemos entre dois grandes mundos, em que ora as coisas e os objectos são macroscópicos, ora são microscópicos. Um mundo infinitamente grande, ao qual chamamos de universo e um muito pequeno, o das células e átomos. Interessa-nos, neste trabalho em especial o mundo do muito pequeno, em especial o correspondente à escala micro (10^{-6}m) e a escala nano (10^{-9}m).

Nanotecnologia é uma tecnologia interdisciplinar emergente. Engloba diversas áreas, a saber, a mecânica, a óptica, a medicina, os plásticos, a electrónica e a ciência aeroespacial. Essa nova tecnologia vem para revolucionar os têxteis e as suas aplicações em benefício do Homem.

2.5.1 USOS DA NANOTECNOLOGIA

A nanotecnologia é vastamente utilizada actualmente. Podemos encontrá-la em diversas áreas entre elas a medicina, a militar e segurança, a moda e o desporto. Será abordada em maior profundidade a área da moda em detrimento das outras, dada a sua ligação ao trabalho.

2.5.2 A NANOTECNOLOGIA E A MODA

A moda sempre busca a novidade. O diálogo entre a moda e a tecnologia está presente em todos os sentidos, apesar de correntes que defendam que a artesanaria deve estar presente nos produtos de moda, mas isso é outra discussão. De facto, a roupa com aplicação de

nanotecnologias, está dia após dia, mais presente nas passarelas, nas lojas e porquê não no nosso uso, conferindo os benefícios que só esta ciência pode nos oferecer

Um dos mais importantes propulsores da moda actual é a inovação. Há muito tempo atrás, a inovação na moda era caracterizada pela modelação, bordado, costura e acabamento internos, além disso, a maquinaria, onde os tecidos são produzidos é outro sector em que a inovação avança. Porém, existe um outro tipo de inovação presente, ela se encontra nos têxteis, nos fios, fibras e *coatings*.

Para que haja inovação nos têxteis, muita pesquisa é feita por designers e investigadores, na busca de novos desenvolvimentos consoante as necessidades de cada mercado, e de cada consumidor. São estes que, ao experimentarem esses novos produtos, confirmaram a viabilidade da produção em larga escala. [13]

Alguns *designers* usam os têxteis como determinante de suas colecções. Esses novos materiais podem não estar presente nas suas lojas, mas certamente estão nas suas passarelas.

Para a “moda”, o que é novo, ou seja a novidade, é o carácter mais essencial e intrínseco na produção de um vestuário. O desenvolvimento de um produto de moda engloba aspectos, relativos desde a concepção de uma paleta de cores até ao produto propriamente dito.

A grande diferença entre os *designers* e os cientistas têxteis é justamente que enquanto o *designer* considera os têxteis como um suporte para se trabalhar roupas com arte, ou seja seu valor estético, o cientista têxtil vê esse mesmo tecido como uma superfície a ser explorada, quer por ultimação quer por uso de nanotecnologias com o intuito de otimizar e dar funcionalização a esse substrato. [14]

2.5.3 A NANOTECNOLOGIA COMO DESIGN PROJECTUAL

O *design* busca uma metodologia de projecto voltada à adequação dos equipamentos e processos aplicados ao *design*.

Nos têxteis funcionais, a relação entre *design* e funcionalidade ainda precisa de alguns ajustes. Os produtos utilizados para a modificação superficial dos têxteis passam por processos químicos ou físicos e em muitas vezes pelos dois processos. É através dessa sinergia entre a tecnologia e a “moda” que construímos este equilíbrio. [13]

Neste trabalho pretende-se otimizar essa relação, propondo a aplicação de nanocamadas ao substrato têxtil com o uso da química e o uso da física, com o objectivo de funcionalizar as suas propriedades. A modificação superficial nos têxteis está presentes em importantes marcas, dentre elas *Armani*, *Miss Sixty* e entre jovens designers que aplicam *layers* de *nanocoatings* de prata e paládio nos produtos de suas colecções.

2.6 AS MICROCÁPSULAS

2.6.1 MICROCÁPSULAS VISÃO GERAL

Por definição, as microcápsulas são partículas cujo tamanho pode variar entre os 500 nm e os 200 nm, de formato irregular ou esférico. Uma microcápsula é composta de duas camadas, uma externa, a matriz polimérica que forma a parede da microcápsula e uma interna onde se encontra o componente activo, o núcleo. [15]

A microencapsulação consiste em revestir um componente activo de modo a protegê-lo do ambiente para que depois possa ser libertado gradualmente.

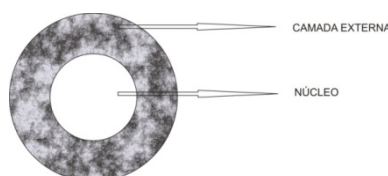


Figura 2. 13 - Estrutura da microcápsula. (ilustração do autor)

A microencapsulação é nada mais que um micro empacotamento ou micro revestimento de um *coating* polimérico de pequenas partículas sólidas ou líquidas. [11]

Para que o núcleo da microcápsula, seja libertado e atingir a finalidade ao qual ele se destina, é necessária uma acção externa. Os principais mecanismos utilizados para romper as paredes da microcápsulas são, a ruptura mecânica da parede da microcápsula, a dissolução da parede, a fusão do material da parede, a difusão da parede, a erosão lenta da parede e a biodegradação da mesma. [16]

2.6.2 MICROCÁPSULAS E SUAS APLICAÇÕES

Uma das mais antigas aplicações das microcápsulas em produtos de uso comercial foi o papel químico em que as microcápsulas revestem a parte inferior do papel, sendo seu composto activo, neste caso o corante, libertado ao ser friccionado com a ponta de uma caneta pela ruptura das paredes das microcápsulas. [12]

Para além desse caso clássico, existe um outro, em que as empresas de publicidade utilizam as microcápsulas para a promoção de novas fragrâncias e perfumes, em que ao friccionar o dedo ou o pulso numa determinada área de um editorial publicitário de uma revista, se sente o aroma daquela essência.

A indústria farmacêutica tem utilizado bastante as microcápsulas em *patches* com microcápsulas de nicotina que quando colocadas em contacto com a pele, libertam lentamente essa substancia como auxílio no tratamento contra o fumo.

Actualmente a área dos cosméticos tem usado bastante as microcápsulas em produtos e cremes anti-rugas e hidratantes.

Com o mesmo conceito, meias de algodão com microcápsulas que hidratam a pele enquanto se dorme, enriquecem esse vasto mundo em que as microcápsulas são fundamentais a essa nova vida quotidiana. Na realidade há muitas áreas, desde os alimentos, a perfumaria, os cosméticos, os medicamentos e o vestuário, onde a utilização das microcápsulas tem sido usada como uma *mais-valia* para a qualidade de vida.

A vantagem mais importante quanto ao uso das microcápsulas está presente na facilidade que se encontra na sua manipulação e no seu aspecto camaleónico e mutável de modo a prolongar a durabilidade de vários produtos graças ao material que as paredes das microcápsulas são feitos – um polímero orgânico que com a acção da temperatura ou fricção provocam a sua ruptura revelando a substancia incubada. [16]

2.6.3 MICROCÁPSULAS NA MODA

Uma das componentes mais importantes do fenómeno “moda” consiste em perceber e aplicar as constantes mudanças que ocorrem no mundo da moda. Essas mudanças podem ter origem

social, política ou económica, pelo que podemos dizer que a moda é um fenómeno social por natureza. São um reflexo, portanto das sociedades e consequentemente das tecnologias que emergem delas. Carvalho. [17]

“A moda significa essencialmente troca, definida como uma sucessão de tendências e novidades em curto prazo. A partir deste ponto de vista pode existir modas em quase todas as actividades humanas, desde a alimentação, os automóveis ou a música popular. No entanto, o conceito de moda que aqui se analisa trata principalmente do vestuário, dado que a moda, como expressão da maneira ou modo de viver, tem seu melhor suporte nele.” [18]

:

As microcápsulas entram no contexto da “moda”, como mais-valia ao produto de vestuário. Esse produto, com a aplicação das microcápsulas, permitiu, num primeiro momento, a liberação de aromas e cheiros agradáveis. Surgiam as questões – Como é que isso é possível? Como ocorre este fenómeno? De facto, a aplicação e o uso das microcápsulas de aroma em produtos têxteis, deu um impulso à indústria da moda que na altura necessitava de inovação.

Surgiram entretanto outras propriedades para as microcápsulas para além do aroma. As microcápsulas agora têm propriedades funcionais, tais como protecção, liberação controlada e compatibilidade. Estas propriedades funcionais, agora presentes nos têxteis, produzem um alto grau de satisfação ao utilizador pelo simples facto de tornar mais fácil ou agradável o quotidiano e consequentemente permitindo uma melhor qualidade de vida e melhor desempenho noutras actividades. [11]

2.6.4 MICROCÁPSULAS TERMOCROMÁTICAS

As microcápsulas termocromáticas interagem com o meio ambiente, pela variação ou alteração da temperatura, permitindo que elas “desapareçam” da superfície do substrato, revelando-o.

O termocrómismo está, cada vez mais presente, nos substratos têxteis, principalmente no *design* de estamparia. É definido como a dependência reversível da cor pela temperatura, obtida pela relação:

$$A \xleftrightarrow{\Delta T} B$$

Fórmula 2. 1 – Relação da diferença de temperatura

Onde A é o substrato com ou sem cor e B é a diferença apresentada após variação da temperatura.

O mesmo ocorre com o fotocróismo, só que substituindo a variável temperatura pela luz.

2.6.5 MICROCAPSULAS FOTOCROMÁTICAS

As microcapsulas fotocromáticas actuam com a variação da luz. Sua forma de apresentação, segue a mesmo principio das termocromáticas, entretanto, quando aplicada no substrato, não possui cor alguma, sendo revelada quando na presença de uma fonte de luz.

2.7 O SUBSTRATO

2.7.1 O ALGODÃO

O algodão é uma fibra nobre. Pelas suas características térmicas, pelo seu conforto e por sua vasta aplicabilidade nos têxteis, é a fibra mais comercializada e popular do mundo. Usada desde a antiguidade na fiação e na fabricação de tecidos, o algodão permite tingimentos homogêneos e firmes. Por ser uma fibra natural, possui amplo estudo no meio acadêmico, além de ser o principal foco nos projectos de sustentabilidade e ecologia.



Figura 2. 14 - Flôr do algodoeiro. Fonte: <http://www.castilhos.com.br>. Visitado em 25/06/09

2.7.1.1 A FIBRA DO ALGODÃO

A fibra do algodão possui uma característica peculiar, sua afinidade com os corantes reactivos ou não, permite uma cor firme e homogênea. Mas existe um corante, o Índigo, que o algodão não se afina, quando tinto, o Índigo mantém-se apenas na sua superfície. Esta particularidade faz-nos a

pensar que o corante Índigo forma um *coating* na fibra do algodão deixando-o mais susceptível a atritos e desgastes naturais ou mecânicos que dando origem as lavagens.

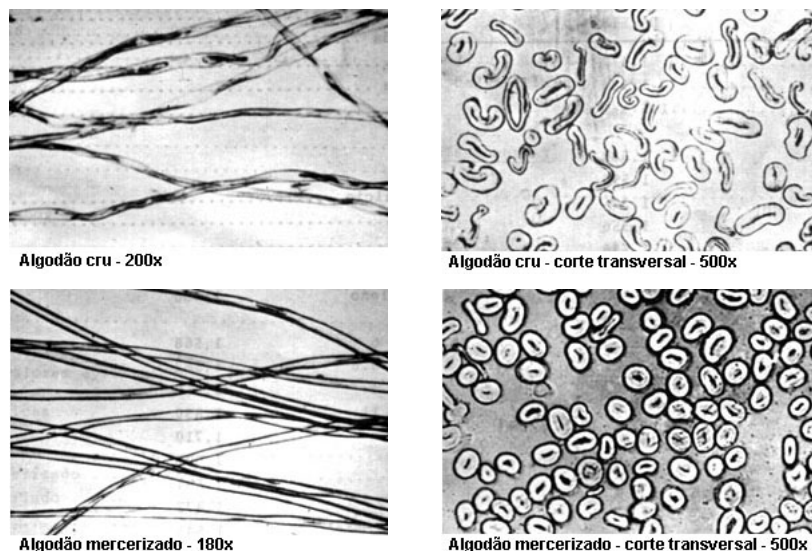


Figura 2. 15 - Fotos da fibra do algodão. Fonte: <http://www.forumtextil.com.br>. Visitado em 26/12/08.

O substrato escolhido foi uma sarja *Denim* 100% *CO*, com tingimento no fio de teia com corante Índigo e com o fio de trama sem tingimento, conhecido como *Blue Denim*. A razão pela qual fez-se a opção de utilizar o *Denim* como substrato foi justamente pelo motivo de já trabalhar com ele na confecção de vestuário feminino.

O *Denim* é o tecido mais camaleônico e efêmero que já existiu. A grande gama de produtos possíveis vai desde o vestuário até acessórios. O *Blue Denim* transita livremente em todas as camadas sociais evidenciando seu carácter democrático e universal.

É precisamente pela sua grande difusão e presença quotidiana no dia-a-dia de todas as gerações, decidiu-se, portanto que ele seria um suporte perfeito para a publicidade de uma marca ou de uma tecnologia.

Substrato *Blue Denim*



Figura 2. 16 - Estrutura ampliada 8X. (foto do autor)

O tingimento é feito a partir do corante sintético Índigo que é caracterizado, quanto à sua intensidade pela unidade “*DIPS*”³.

As grandes marcas de *Jeanswear* tem nos seus propósitos, o desenvolvimento de um produto ecologicamente correcto, que seja imbuído de responsabilidade social e preocupação com o futuro do meio ambiente de forma que seja de fundamental importância o uso de matérias-primas com o selo *GREEN*⁴ da união europeia.

2.8 O *DENIM*, O *JEANS*, A GANGA E O ÍNDIGO

Há diferentes denominações comerciais para os produtos do vestuário, pertencentes ao grupo *Jeanswear*, dentre elas estão as seguintes denominações: “*Denim*”, “*Jeans*”, “*Ganga*” e “Índigo”.

Explicaremos melhor o que cada uma dessas denominações significa, do ponto de vista etimológico, cultural e industrial.

³ A unidade “Dips” é a quantidade de vezes que o fio de teia passa pelo banho de tingimento com o corante indigo, permitindo assim uma maior fixação do corante no fio e consequentemente uma tonalidade de azul mais intensa, desta forma, podemos obter variações no *Blue Denim*, com 8 *Dips*, 16 *Dips* e 24 *Dips*, sendo o primeiro usado para confecção de peças de vestuário que necessitem de uma lavagem mais pesada, como o *delavê*, e o ultimo para lavagens mais escuras, apenas um amaciado. É muito importante para o design do produto especificar que lavagens serão obtidas a partir dos diversos tipos de *Denim*, uma vez que isso implicará nos custos de produção.

⁴ O selo *GREEN* é dado pela União Europeia aos produtos com sustentabilidade e responsabilidade social.

2.8.1 O DENIM

O *Denim* é um tecido forte e resistente. Atribui-se a sua resistência à sua estrutura sarja, cujos fios de teia cruzam os fios de trama em oblíquo. Esse tecido surgiu em França, na cidade de *Nîmes*, bastante conhecida, desde a idade média, pela sua produção têxtil. Produzia-se ali uma sarja, conhecida pelo nome de “*Sarge de Nîmes*”, passando então, pela corruptela do nome, a ser conhecida pela denominação *Denim*. É preciso voltar no tempo para percebermos como esse tecido está presente na história de homens em pleno oeste dos Estados Unidos da América, na corrida do ouro, por volta da metade do séc. IXX. [19] [20]

O *Denim*, então era exportado para o Estado Unidos da América, através do porto de Génova, na Itália, para o uso em velas de navios e toldos das carroças. Foi precisamente com esse tecido que um comerciante alemão, recém-chegado na América, chamado Levi Strauss e o alfaiate Jacob Davis, confeccionou, em 1890, seu modelo mais famoso, a calça *Levi's 501*, a primeira calça com o tecido *Jeans*, para uma encomenda, feita por um cliente em busca de umas calças resistentes para o trabalho pesado. Daí a ideia inovadora de confeccionar a calça com o *Denim*.

O *Denim*, é uma tela resistente de sarja, feita com fios 100% algodão mas agora igualmente feita em poliéster/algodão e algumas vezes com adição de fios de elastano. A construção é geralmente sarja 3x1. Foi desenvolvido para ser um tecido para roupa de protecção, mas agora usado em *Sportswear* (o *Jeanswear* está inserido nesse segmento de moda). [21]

2.8.2 O JEANS

O termo *jean*, que vem de Génova, Itália. Esse termo aparece pela primeira vez no ano de 1567. (Damme, 1994, p.14 – Vincent-Ricard, 1989, p.164). Era usado na confecção das calças dos marinheiros. [19] [22]

Um século após sua ida a América, a *Denim* retorna à Europa com o nome de *Blue Jeans*⁵.

Em termos de estrutura, o *Jeans* é uma tela de algodão similar à sarja de *Nîmes*, mas geralmente mais claro e mais fino, é um tecido em construção 2x1 em sarja, cuja urdidura é

⁵ No princípio o *Denim* era castanho claro, só mais tarde foi adicionado o corante Índigo no tingimento do fio de teia conferindo-lhe a actual cor azul.

mais ajustada do que a trama. Assim como o *Denim*, foi feito para a roupa protecção e fardamento, mas agora é muito utilizado para o *Sportswear*, numa larga variedade de cores. [21]

2.8.3 A GANGA

A definição de Ganga, pelo Dicionário Verbo da Língua Portuguesa, é precisamente “ um tecido de algodão, muito resistente, geralmente azul, usado originalmente só na roupa de quem trabalhava em oficinas e fábricas e que, hoje, se emprega também na confecção de outras peças do vestuário”. Este termo “Ganga” muito utilizado em Portugal, tem origens no oriente, entre a China e a Índia. Este termo está relacionado também a um tecido de cor amarelada ou azul. Sabe-se que a cor azul, usada como corante, é extraída do índigo, cuja sua origem é o Oriente, de onde vinha juntamente com o tecido ganga, desde a época das grandes navegações.

2.8.4 O ÍNDIGO

No Brasil, o tecido usado para confeccionar artigos do vestuário *Jeanswear* para além do termo *Denim* e *Jeans*, é também conhecido pelo termo Índigo. Porém, sabe-se que o índigo é um corante natural obtido a partir do extracto de uma planta chamada *indigosfera tinctoria*, vulgarmente conhecida como “anileira”. O nome do pigmento reflecte a sua origem, A palavra índigo significa “substância da Índia” vem do grego “*Indikon*” ou do latim “*indicum*”, nome que os romanos davam ao pigmento. Até à Idade Média, este pigmento era raro e utilizado para produtos de luxo. Esse, corante de cor azul intensa ou azul anil teve uma curta duração no que diz respeito ao seu uso comercial na indústria têxtil. [23]

Em 1856, William H. Perking descobriu o primeiro índigo sintético, porém, só em 1878, Von Bayer obteve a fórmula sintetizada do corante índigo, passando desde então a ser utilizado sob a forma sintética.

Em 1897, a BASF⁶ disponibilizou no mercado o corante Índigo sintetizado. A principal característica do tingimento índigo é precisamente o de não envolver completamente a fibra de algodão, ficando apenas à superfície, como um *coating* ao seu redor, mantendo o interior da fibra completamente inalterado, sem corante. Isso permite que o desgaste e a solidez a lavagem do corante Índigo não sejam forte o suficiente para fixar a sua cor no tecido. Este facto reafirma

⁶ *Baden Aniline and Soda Factory*

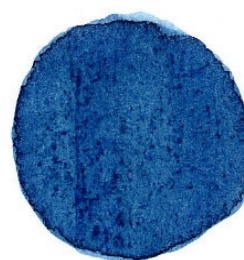
o carácter mutável do *Jeans*, permitindo que acabamentos e beneficiamentos têxteis produzidos em lavandaria possibilitem novos aspectos do produto. [24].

Podemos estabelecer a quantidade de corante na fibra de algodão para a confecção do tecido *Denim*, pelo número de vezes que a fibra é imersa no banho de pigmento Índigo. Esse valor é o chamado *DIP*.

Pigmento Índigo



Planta do Índigo



Pigmento Índigo

Figura 2. 17 - Apresentação da *Indigofera Tinctoria*. Fonte: <http://tracosdecor.freehostia.com>. Visitado em 26-12-08)

2.8.4.1 ESTRUTURA MOLECULAR DO CORANTE ÍNDIGO

O corante natural Índigo cuja fórmula química é $C_{16}H_{10}N_2O_2$, tem a seguinte fórmula estrutural:

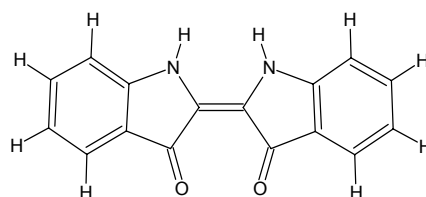


Figura 2. 18 - Estrutura da molécula do corante natural Índigo. Fonte: www.dq.fct.unl.pt

Foi em 1880 que foi descoberto por Karl Heumann, o processo de sintetizar o corante natural Índigo. [25]

O corante Índigo é muito utilizado na Índia e nos países do Oriente. Na China foi considerado a cor do comunismo. A Indústria têxtil tem muito apreço por essa corante, foi adicionado ao tecido *Denim* o que lhe conferiu a cor azul. Hoje este tecido com o tingimento Índigo é conhecido como *Blue Denim*. Existem *Denims* com outros tingimentos: preto, vermelho, os chamados *Color*

*Denim*⁷, e quando ele não sofre qualquer tingimento o chamamos de *Denim* PT (Pronto a Tingir), muito utilizado na confecção pela sua grande versatilidade nos processos de lavanderia e tingimento. Outros produtos utilizam o corante índigo como o *zipper* e linhas, conferindo ao *Jeanswear* muitas opções de fabrico:

Zipper em Índigo



Figura 2. 19 – Produto que utiliza o pigmento Índigo. Fonte: <http://www.ykk.com.br>. Visitado em 05/05/09

2.9 DO DENIM ROW PARA O DENIM USED

O *Jeanswear* tem evoluído, sob o ponto de vista da sua interacção com o meio. Do mesmo modo que o acto de comprar um carro novo, com cheiro de carro novo nos remete ao prazer sensorial do olfacto, fortemente marcado por lembranças e referências de bem-estar. Podemos encontrar as mesmas referências quando o consumidor ao comprar umas calças de ganga (novas), em autêntico *Blue Denim*, sem modificação ou beneficiamento algum em sua superfície, ao qual chamamos de *Row Denim*, ou seja, o *Denim* cru⁸.

A partir do momento que este utilizador usa constantemente esta calça de ganga, os desgastes pelo uso diário, tais como rasgos e desbote localizados (estes desgastes podem levar anos), permitem que o *designer* extraia desta peça, algumas informações acerca do visual deixado pelo uso contínuo e as interpreta, sob a forma de lavagem ou modelação, utilizando-se da indústria de confecção e das lavandarias para transformar o *Jeans* num produto de moda.

Ou seja, toda alteração superficial em uma calça *Jeans*, oriunda de interferências produzidas pelo Homem ou pela natureza, pode servir de influência para a moda, atingindo deste modo a

⁷ Houve um determinado momento que o *Color Denim* era produzido da mesma maneira que, o *Blue Denim* (fio trama branco e teia *Índigo*). Podemos usar esta mesma denominação quando o *Denim* PT é tinto em lavanderia.

⁸ sem passar pelos processos de lavanderia

satisfação do consumidor, uma vez que o produto já estará no ponto de venda pronto a ser utilizado sem que se passe demasiado tempo para que este utilizador deixe a sua calça com aspecto de rasgos ou desbotes.

Eis alguns aspectos humanos, que contribuíram para que a degradação se tornasse um atributo de moda:

- O atrito das mãos sobre a superfície da coxa quando sentados proporcionou o efeito *used⁹*;
- A colocação de objectos como carteiras, espelhos, chaves, moedas e outros objectos de uso pessoal nos bolsos, permitiu efeitos de raio-X¹⁰;
- As manchas com lixívia deram origem à lavagem *bleached¹¹*;
- Salpicos de tinta, ferrugem, rasgos e descosidos, bem como cerzidos¹², são alterações, interferências feitas pelo homem pelo diálogo com o seu *Jeans* e o ambiente a que ele pertence, consoante o seu lazer e seu trabalho.

Na foto abaixo vemos a primeira calça *Jeans* produzida pela *Levi's*. Essa peça do vestuário mostra-nos o desgaste natural pela acção do uso demasiado da peça pelo utilizador. Observa-se desgaste na frente da calça na altura das coxas, na parte traseira e nos bolsos,

⁹ Simula os desgastes feitos pelo contacto do corpo do utilizador com o vestuário.

¹⁰ Simula o desgaste ocasionado por objectos (carteiras, chaves, etc.) em partes do vestuário (bolsos), em contacto com outras superfícies revelando a fora do objecto.

¹¹ Simula a degradação da cor azul intensa do Índigo em azul claro, por acção de pedras, químicos ou enzimas.

¹² Costuras irregulares em determinadas partes do vestuário com o propósito de remendar um rasgo ou apenas como decoração.



Figura 2. 20 - Primeira calça jeans – Levi's 501, ano 1890. Fonte <http://sabbah.biz>. visitado em 05/05/09



Figura 2. 21 - Acabamentos utilizados em lavandarias. Fonte: <http://www.jeans-and-accessories.com>. Visitado em 05/05/09

2.9.1 DO PRODUTO URBANO AO PRODUTO DE LUXO

O universo da moda é constituído de muitos mercados, cada um com seu segmento comercial específico, que abrange “famílias” de produtos consoante o público-alvo pretendido. Dentro desses mercados, escolheu-se trabalhar com o segmento *Jeanswear*¹³ sob a perspectiva do Luxo. O mercado actual do Luxo é de facto um mercado em ascensão sob o ponto de vista da venda dos produtos com características de exclusividade, de qualidade e de *design*. Podemos perceber o luxo como sendo um fenómeno sublimador da existência quotidiana que compensa aquilo que nos falta num tempo social e histórico determinado. [26]

¹³ Na moda existe denominações específicas para seus diversos segmentos. O uso do termo, *Jeanswear*, é relacionado com os produtos confeccionados, a partir da matéria-prima, *Blue Denim*.

Hoje em dia a aquisição de produtos de luxo superou a máxima dos itens de alto valor monetário. O Luxo nos dias actuais permeia o que podemos chamar de “luxo sensorial” ou “luxo sentimental”, na verdade este tipo de luxo esta presente na esfera dos pequenos luxos particulares de cada indivíduo. São pequenos prazeres que satisfazem individualmente aqueles que desejam muito alguma coisa em particular. O Luxo, neste caso particular, é na verdade a realização de um desejo ou prazer, o valor do bem não tem importância alguma, o que de facto tem importância é o benefício que este Luxo pode proporcionar aquela pessoa. [26]

2.10 PUBLICIDADE

O conceito de publicidade segundo o Código da Publicidade Português de 1995:

“Qualquer forma de comunicação feita por entidades de natureza pública e privada, no âmbito de uma actividade comercial, industrial, artesanal ou liberal, com o objectivo directo ou indirecto de promover, com vista à sua comercialização ou alienação, quaisquer bens ou serviços, bem como ideias, princípios, iniciativas ou instituições.”[27]

A publicidade procura estabelecer, da melhor forma possível, uma relação, um diálogo ou um desejo, entre um determinado produto e um potencial cliente ou consumidor. Essa comunicação se efectua quando a compra do bem ou do serviço se concretiza.

O desejo por um produto pode ser criado por uma campanha publicitária, ou já pode estar presente no íntimo do consumidor, deste modo, fica mais fácil projectar o produto no mercado, uma vez que este desejo e esta necessidade já existe. [28]

Para que haja uma actividade publicitária, o Código da Publicidade estabelece um conjunto de operações que compreende a concepção, a criação, a produção, a planificação e a distribuição dessa publicidade até que chegue a público-alvo pretendido.

O público-alvo deve ser muito bem estudado e a campanha publicitária deve ser muito bem orientada de forma que a comunicação com este consumidor seja percebida sem distorções e erros.

Para que haja uma publicidade, deves existir, para além de uma mensagem a ser transmitida, um veículo que a faça chegar aos olhos ou ouvidos dos receptores, chamamos esses meios de

suportes publicitários. Estes, podem variar de tamanho, forma, textura, superfície de acordo com o público alvo pretendido para que a mensagem seja compreendida

Percebe-se, portanto que publicidade está relacionada com comunicação e consequentemente como a moda é um sistema com muitas engrenagens, podemos afirmar que dentre as várias engrenagens podemos destacar a comunicação e os signos contidos no vestuário.

2.10.1 DIFUSORES DA MODA

A “moda”, pode ser percebida como comunicação, como signos e sinais, ou seja uma linguagem. Esta ideia de signos e sinais encontra reforço para utilizar a moda como sedução. [29] Portanto, a percepção de moda dentro de um contexto social e urbano, focalizado no jovem, principal actor social, além de difusor e gerador de ideias de moda, confirma que a moda de facto tem carácter efémero, mutante e camaleônico. [30]

É com base nessa referência teórica, no carácter efémero e mutável, que a moda vai encontrar na tecnologia têxtil, suporte para que ela possa cada vez mais ser mediadora entre a tecnologia e o utilizador.

O vestuário sempre teve grande importância no quotidiano de uma sociedade. Tido como signo de um clã, ou tribo¹⁴, o vestuário era geralmente feito pelas mulheres a maneira de cada região, com os materiais e adornos característicos e presentes em cada localidade. As comunidades eram fechadas, e logo se reconhecia a qual região uma pessoa pertencia. A difusão do vestuário no passado era lenta. Se conhecia sobre os costumes e da indumentaria, através dos mosaicos, tapeçarias e quadros pintados dos reis, imperadores e comerciantes. Expostos nos palácios estas “médias” divulgavam aos visitantes quais as novidades do vestuário da corte. [31]

Com o passar dos tempos, outros meios como as bonecas e as revistas mostravam como a roupa poderia comunicar e expressar através dos tecidos e dos detalhes, mensagens de valores e desejos de uso daquelas modas que vinham do estrangeiro.

¹⁴ Entende-se por tribo, segundo Maffesoli, a forma de vestir associada a ideologias políticas e /ou sociais revelando um sentimento e atitude de pertença a um grupo ou clã e a uma postura perante a vida.

Hoje, a internet esta presente nesta comunicação e nessa publicidade de maneira cada vez mais presente, entretanto o toque, o sentir e o vestir são, ainda a maneira mais eficaz de compreender o que a roupa pode comunicar.

Como exemplo ilustrativo vemos a fotografia do *New Look*¹⁵ de Dior no inicio da década de 50, resgatando a feminilidade perdida na 2ª Guerra mundial, nessa fotografia podemos observar a mensagem que a roupa passa ao observador ou cliente, uma mensagem de personalidade recuperada. Podemos observar em YSL, outra mulher, também feminina, mas comunicando ao mundo sua independência sofisticada e em Janis Joplin uma comunicação de total liberdade. Estas mudanças de comportamento e atitudes são expressadas para além das “médias” e dos movimentos artísticos, também são transmitidas através da roupa.

É pela forma do vestir, que se percebe um código emblemático, em que o Homem transmite o seu EU interior. O vestir é um código, uma comunicação entre o utilizador (quem veste) e o mundo (os observadores). Esta relação está presente em diversas ocasiões pelo mundo, como por exemplo, as actrizes e seus vestidos na entrega do *Oscar*, ou mulheres de biquínis na praia; o lugar e as roupas estabelecem códigos de conduta e postura.

A “moda” é compreendida como uma comunicação “não-verbal”. A mensagem transmitida não faz uso de palavras, mesmo quando nela contém textos. É o estilo, a forma e a cor presentes no vestuário que formam o corpo da mensagem. Desta forma o utilizador, transmite através dos códigos de cada elemento da roupa, para além do seu estilo de vida, outras mensagens como amor, paz, aventura, dentre outras.

A comunicação na moda tem um carácter de unificar os grupos sociais, deste modo, os códigos expressos pela roupa e pela indumentária¹⁶, exprimem como determinadas culturas ou “tribos urbanas” inter-relacionam-se com o mundo. Cada padrão escocês, cada argola no pescoço das “mulheres-girafa” da África, cada “burca” são elementos de uma comunicação sem palavras.

[32]

¹⁵ O *New Look* foi um estilo que trouxe de volta a femininidade após a 2ª Guerra Mundial.

¹⁶ Compreende-se por indumentária todo objecto, adereço ou adorno colocado sobre o corpo.

Vestuário comunicando as mudanças de comportamento

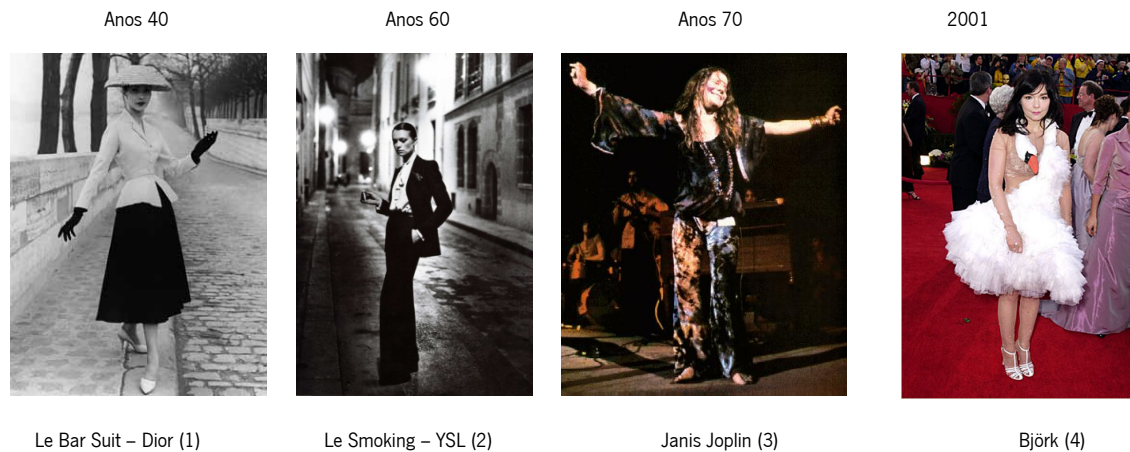


Figura 2. 22 – Estilos de moda nas décadas Fonte: (1) The 'Bar Suit' by Dior, Spring/Summer 1947 Collection - <http://www.bbc.co.uk>, (2) www.ysl.com, (3) <http://centralrocknet.com.br>, (4) www.robertbuscemi.blogspot.com – Visitado em – 20/06/09

2.10.2 PUBLICIDADE EM *JEANS*

A moda busca, sob muitos aspectos e maneiras, diferentes formas de promover o seu produto. A publicidade de moda, e porque não dizer a publicidade na moda, reflecte o tempo de hoje, o agora, o *ZEITGEIST*¹⁷. A publicidade de moda brinca, diverte, comunica e sensibiliza o Homem actual. É de facto uma verdadeira interacção entre o utilizador e o produto.

Falando-se de *Denim*, a América foi quem melhor propagou-o. Utilizando-se da imagem de James Dean e Marlon Brandon, ícones do cinema dos anos 50' e 60', usavam o *Denim* para mostrar um estilo de vida, envolvendo os jovens “rebeldes” em um novo comportamento social. Mais tarde nos anos 70' a cultura *hippie*¹⁸ associa-se do *Denim*, e também promove sua forma de livre expressão do corpo e da mente.

¹⁷ Expressão alemã que denota o “Espírito do Momento”.

¹⁸ Movimento dos fins dos anos 70' – *Peace & Love* era o lema, assim como a liberdade jovem.

O *Denim* através dos tempos

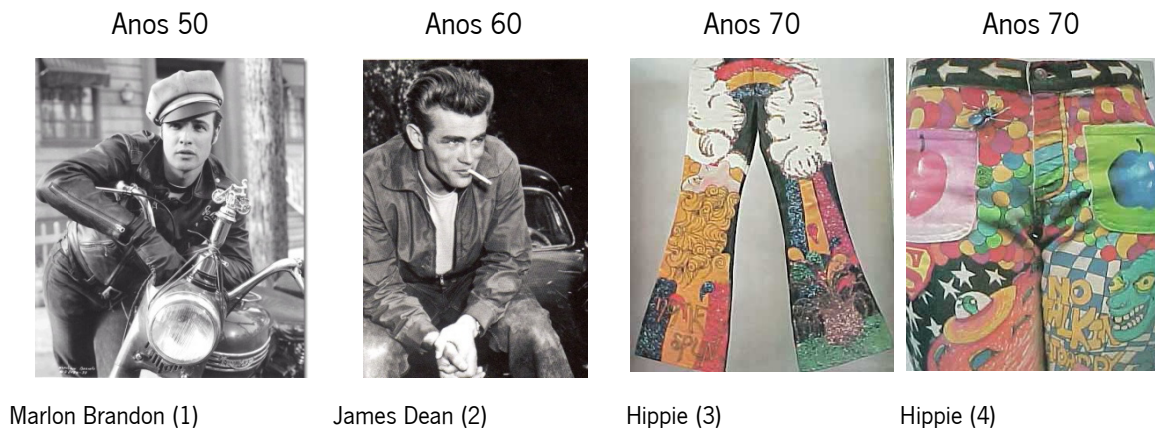


Figura 2. 23 – O *Denim* nas décadas - fonte: (1) <http://www.thealterntive.net/page/2/dean>

(2) http://www.geocities.com/leah_horn/YoungMarlon.html

(3, 4) American Denim, a new folk art. 1975. Visitado em 20/06/09

A comunicação é estabelecida entre a publicidade de moda e o consumidor, no momento que ele percebe que o produto publicitado condiz com suas necessidades sociais, sensoriais e emocionais, ou seja, com seu estilo de vida. É a mensagem publicitária, que se encarrega desse fenómeno, a sedução do consumidor através da roupa e dos itens que a compõe como por exemplo uma etiqueta, um *tag*, uma embalagem ou outro cartaz publicitário como o *outdoor*, os editoriais de moda ou a média electrónica (*internet*).



Figura 2. 24 - Tag de um produto jeanswear. (foto do autor)

O suporte publicitário mais utilizado pela publicidade de moda é o papel. Sua superfície permite melhores resultados, tanto com a aplicação de pastas, quanto com impressões digitais. Seu formato pode atingir pequenas ou grandes dimensões podendo ser feitos desde postais até *outdoors*. Entretanto, pode-se utilizar outros substratos como, por exemplo o *Denim*.

O *Jeans*, como veículo de comunicação, ou seja, como um suporte publicitário, pode ser utilizado de várias formas. Desde a sua composição básica, como substrato têxtil que como

produto. Como já foi dito anteriormente, o *Jeans* e no nosso caso o *Denim*, não tinha um carácter de comunicação, era essencialmente usado como vestuário, e é graças a essa característica, do acto de o vestirmos, que esse tecido pode ser considerado como um grande divulgador do que acontece no mundo.

O tecido *Denim* como substrato para publicidade de moda também é utilizado com bastante frequência, principalmente quando sem nenhum acabamento ou lavagem. Alguns itens publicitários, como *tags* e sacolas levam algum tipo de acabamento de lavanderia, de processo de estamparia ou execução de bordado, porém esses recursos são mais comuns. O uso de outros acabamentos, do tipo funcionais, nunca fora observado, provavelmente pelo seu alto custo.



Figura 2. 25 - Embalagens e sacolas publicitárias (foto do autor)

A etiqueta é um outro suporte para a publicidade de “moda”. Ela identifica e publicita uma marca de moda, evidenciando o conceito da marca. Pode-se estampar numa etiqueta com diferentes técnicas por processos industriais ou não, desta maneira confere ao *Jeans* uma característica particular, única e original. Os temas que marca inspira-se para o desenvolvimento de cada colecção de acordo com as estações e tendências.

A publicidade na moda tem o objectivo de promover e divulgar uma marca e consequentemente o seu produto. Pode ter como meta divulgar itens por exemplo a marca propriamente dita, uma mais-valia do produto, o tema da colecção e mais recentemente mensagens acerca da ecologia e da responsabilidade social.



Figura 2. 26 - Sacola publicitária WEA com cunho de inclusão social. (Foto do autor)

2.11 MARCAS *DENIM* DE LUXO

Muitas marcas de luxo aderiram ao *Denim*. O mercado de *Haute-Couture*¹⁹ introduziu em suas coleções o *Denim* como um dos itens de sempre. Aliados com outros tecidos de luxo, o *Denim* percorre hoje pela alta moda pela sua importância dentro do mercado têxtil, sua versatilidade e a facilidade que pode-se transformá-lo para todas as idades. O *Denim* não tem idade, ele transmite todas as possibilidades necessárias para desenvolver um bom trabalho dentro de uma coleção. Ele transmite renovação, pelo seu carácter camaleônico, componente necessária para que as marcas de luxo permitissem sua entrada neste mundo tão selecto. Uma combinação simples, algodão + Índigo, no mesmo nível dos tecidos feitos com matérias considerados mais nobres como a seda, o *shantung* e as peles.

Jeans & Luxo



Roberto Cavalli (1)



Levi's (2)

Figura 2. 27 - O *Jeans* no Luxo. Fonte: (1) <http://www.polyvore.com> (2) <http://www.cozycot.com>. Visitado em 26/06/09

¹⁹ A *Haute-Couture* nasceu em Paris. Simboliza o expoente máximo da criação de vestuário de luxo, exclusivos e confeccionados artesanalmente.

2.12 LINGUAGEM VISUAL

Em palestras sobre o futuro das novas concepções acerca do *Jeanswear*, na mais importante *Fashion Fair*²⁰ do sector, discutiu-se sobre que mecanismos e acções o mercado deveria objectivar para que um produto atingisse o seu ponto mais alto de sucesso. Concluiu-se que o *design* e o *marketing* devem iniciar juntos, o processo de concepção de um novo produto. A trajectória de um produto *Jeanswear* não é fácil. Um produto desse segmento percorre um longo caminho desde a sua concepção até o consumidor final. Lançar um vestuário *Jeanswear* no mercado, requer, para além do modelo, modelação, tecido, metais e outros itens importantes na construção das peças, uma programação visual do produto, que engloba, desde a lavagem até à etiqueta.

O *marketing* quando aplicado a moda procura identificar, para além das necessidades os desejos dos clientes, deste modo, a equipa de desenvolvimento e criação consegue aplicar ao produto *design* e inovação para atender o mercado. A equipa de desenvolvimento de produto deve criar um produto certo, comunicá-lo ao cliente e levá-lo até o ponto de venda com o menor custo possível. O *marketing* é responsável por uma campanha que veicule novos produtos, geralmente os mais difíceis de comercializar pois necessitam basicamente de mudanças de hábitos por parte do consumidor. [33]

O público-alvo é sempre o foco principal. É através do perfil do consumidor, que a marca traça as estratégias e os meios de atingir o seu mercado. É através das campanhas publicitárias e do *marketing* que é estabelecida a conexão entre público-alvo e a marca. Para isso, deve-se oferecer, um produto novo ou inovador para que possa concorrer com outros mercados, criar uma necessidade, ou um desejo de compra. Vale salientar que a concorrência já não é mais dentro do mesmo segmento, a concorrência transita por outros mercados, deste modo um telemóvel pode ser um forte concorrente para um produto de moda.

A linguagem visual de uma etiqueta deve corresponder com os objectivos que a marca, com os valores que ela atribui ao produto e aos conceitos de estilo e *design* que ela transmite.

²⁰ Feira de Moda.

Quando é desenvolvida uma colecção de moda, juntamente com ele é desenvolvida a imagem ou linguagem que a marca pretende passar para o consumidor ou para a média. Esta linguagem corresponde a um conjunto publicitário, que engloba a programação visual da marca e consequente o que o produto pretende comunicar. Uma colecção sempre conta uma “estória”. É com base nesta “estória”, na fonte de inspiração do designer que está relacionada com as tendências de cada estação, que a programação visual do produto é criada e desenvolvida. Surge então, as sacolas, os *tags*, os metais, as etiquetas, os brindes e por fim o *visual merchandising*²¹ da loja. Esta deve estar preparada e com a ambiência perfeita dentro da mesma linha de pensamento.

2.13 O CONSUMIDOR DE JEANS

O consumidor *Jeanswear* actualmente busca inovações quanto a modelação, o tecido – estrutura e conforto, e o aspecto visual do produto e *design* como um todo. Este conjunto de parâmetros que orientam a colecção e o perfil da marca é o resumo final do estudo de avaliação do mercado e por conseguinte o publico consumidor pretendido.

Alguns mercados, presentes em algumas cidades do mundo traduzem em “moda”, os aspectos sociais, culturais e económicos locais que cruzados com estes mesmos aspectos, desta vez à escala mundial, construíram um grande público, capaz de movimentar milhões de Euros, estimulando toda a cadeia produtiva do segmento.

O *Jeanswear* tem como base de fabrico, o tecido *Blue Denim* e é graças a seu grande potencial de transformação que seu público-alvo abrange todas as idades e estilos de vida.

2.14 A COR

O Homem usa a cor desde o período pré – histórico. Com a mistura de substâncias naturais, tais como pó de pedra, metais ou ate mesmo resinas de árvores, pintavam seus corpos e as paredes das cavernas em que habitavam. Essas substâncias eram encontradas ao acaso ou mesmo por instinto. No princípio a função da cor era apenas decorativa, só mais tarde, a cor é usada como signo. [34]

²¹ Representa a identidade e o conceito da marca.



Figura 2. 28 - Pintura pré-histórica. Fonte: <http://www.memo.fr>. visitado em 08/03/09

2.14.1 A COR NA MODA

As componentes principais que estruturam uma colecção de moda são a forma, os materiais, as cores que orientam o desenvolvimento. Para atingir satisfatoriamente todos esses pré-requisitos, a equipa de *designers*, buscam informações em *bureaux* de moda. A cor é um dos componentes mais importantes para o desenvolvimento de uma colecção. Por isso desenvolve-se uma paleta de cores para auxiliar no desenvolvimento de uma colecção.

neutrals					
ALMOND pantone ® 13-0607	WHITE pantone ® 11-0601	DOVE pantone ® 15-0502	ELPHANT pantone ® 16-1102	CACTUS pantone ® 16-0713	BONE pantone ® 13-0513
orange/reds					
VANILLA pantone ® 13-0713	PLANTAIN pantone ® 13-0823	BLAZEDART pantone ® 13-1023	CORAL pantone ® 17-1547	CRIMSON pantone ® 18-1445	CRISTAL FLORIST pantone ® 16-1529
pinks					
ALABASTER pantone ® 11-0603	FRESCO pantone ® 15-1512	RED EARTH pantone ® 16-1516	PLUM pantone ® 18-1616	SCORBIT pantone ® 17-1929	CANDY FLOSS pantone ® 13-2806
browns					
BISCUIT pantone ® 13-1014	TEA pantone ® 18-1326	CARAMEL pantone ® 16-1432	GROUNDNUT pantone ® 17-1046	COPPER pantone ® 18-1326	COPPER LUSTRE pantone ® 18-1420
blue					
ULTRAVIOLET pantone ® 19-3605	DEEP pantone ® 18-3925	ELECTRIC pantone ® 18-4244	COOL pantone ® 16-2919	MOON pantone ® 16-3518	
blue/grey					
PIRAGE pantone ® 11-4802	DUCK EGG pantone ® 13-4806	SLATE pantone ® 18-4510	COQ pantone ® 19-5917	CHLORINE pantone ® 16-4814	INDIGO pantone ® 19-4028
yellow/green					
ASTROLOGUE pantone ® 16-6444	CANNARY pantone ® 12-0712	CATON pantone ® 15-0643	SPONGEBOB pantone ® 16-0223	SEA pantone ® 17-0223	SPARKLE pantone ® 12-0317

Figura 2. 29 - Paleta de cores - Womenswear early colour spring/summer 2009 - PANTONE® Colour Publications, fonte: WGSN 2007

A cor é o resultado de uma modificação física da luz sob um substrato, observado pelo homem e interpretado pelo seu cérebro. Sua importância deve-se ao facto de que ela transmite sensações tais como frio e calor, expansão e minimização, entre outros estímulos, conforme Pedrosa justifica suas aplicações, através da psicodinâmica das cores. [35]

2.15 O PRODUTO

O produto pensado e pretendido foi uma peça do vestuário,. Posteriormente, foi acrescentada a essa ideia desenvolver também uma etiqueta, que pudesse alterar de cor de acordo com a sua utilização de maneira a ser contemplado o produto como um todo, peça e etiqueta. Os testes realizados foram feitos em substrato *Denim 100% CO*, podendo ser utilizado tanto para fazer o vestuário, quanto para fazer a etiqueta externa, pois o material é o mesmo. A peça do vestuário foi tinta com as microcápsulas termocromáticos.

O aspecto desta peça corresponde ao do *Blue Denim*, seguindo a mesma linguagem que as lavandarias usam, desgastes com pedra, lixas, pulverização, pincel, etc. A pretensão de se obter a partir de tingimento sobre uma peça em *Denim 100% CO*, é precisamente assemelhar-se ao *Blue Denim* permitindo ao consumidor, uma experiencia diferente e inovadora.

Este processo pode ser compreendido como diferencial competitivo, uma vez que a marca que utilizar esse tingimento na sua colecção de básicos, terá uma paleta de cores bastante interessante, que permitiram uma resposta rápida quanto as escolhas e predilecções de cor feitas pelo cliente.

2.15.1 A ETIQUETA

Por definição, podemos perceber uma etiqueta como sendo um rótulo que identifica o estilista ou a confecção, a composição do tecido e os cuidados de manutenção da roupa. O termo também pode ser usado como sinónimo de marca ou logo marca. [36]

2.15.2 TIPOS DE ETIQUETAS

As etiquetas podem ser divididas em etiquetas de cuidados têxteis e etiqueta da marca.

Nas etiquetas de cuidados têxteis colocam-se informações acerca do produto as quais são de extrema importância para sabermos como tratar e conservar o produto. Essas informações podem ser sob a forma de símbolos, texto ou a combinação de símbolos e texto. A legislação impõe que uma etiqueta contenha instruções de lavagem, composição da matéria-prima, além de outras informações que o produto deve conter.

As etiquetas são dispositivos necessários usados com a finalidade de identificar um produto, melhorar os acabamentos de costuras (viés) e adornar peças do vestuário e acessórios. Uma etiqueta deve ter as mesmas propriedades quanto ao cuidado que o tecido utilizado para a confecção do vestuário, permitindo assim uma vida útil igual para os dois. Entretanto, na moda, a busca incessante por novos materiais e acabamentos, estimula o poder criativo dos *designers* com o propósito de desenvolver etiquetas adequadas a cada público, ressaltando a identidade da marca com o consumidor.

Uma etiqueta é na verdade um registro, um documento do produto ao qual ela está fixada. Ela deve conter, dependendo da localização em que se encontra, as informações necessárias para que se possa saber, com detalhes, tudo sobre o produto. [37]

Os itens que compõem uma etiqueta com finalidade ornamental podem, mudar consoante as tendências de moda e o produto em que ela, a etiqueta está inserida. Uma etiqueta representa a imagem de uma marca. A isso chamamos comunicação. É através dela que a marca se comunica com seu público consumidor, orientando-o quando o produto que está usando.

No mercado existem etiquetas mais relacionadas com transmissão de informações dos produtos através da tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID), possibilitando ao mercado conhecer melhor os elos da cadeia de suprimentos no mercado competitivo. Para além das informações contidas na etiqueta, podem ser adicionados novos dados acerca do produto, permitindo assim que fabricantes, lojistas e consumidores interajam entre si. [38]

A empresa CADICA, desenvolveu um material a partir da reciclagem dos restos, quando o tecido *Jeans*, provavelmente da mesa de corte. Este material pode ser utilizado numa grande quantidade de itens desde etiquetas a embalagens, enriquecendo cada vez mais o mercado do *Jeanswear* e valorizando a reciclagem dos materiais, como um recurso sustentável.



Figura 2. 30 - Embalagem de chocolate feita com *jeans* triturado (foto do autor)

A primeira etiqueta para produtos *Jeans* que se tem notícia foi desenvolvida pela marca *Levi's*. No ano de 1886, a etiqueta de couro com o logótipo *Brand*, com o desenho de dois cavalos puxando a calça tentando dividi-la ao meio (*Two Horse Brand*)²², é usada no primeiro modelo de *waist overalls*. Em 1890, números de lote são utilizados pela primeira vez nos produtos fabricados. O número 501 é destinado como código de referência para identificar o famoso *waist overalls* com rebites de cobre. Deste modo, neste momento, surge a peça mais cobiçada pelos adeptos do *Jeans* de todos os tempos, a *Levi's* 501. [39]

Etiquetas - Cós



Primeira etiqueta jeanswear Levi's, ano 1886 (1)



Etiqueta Two Horse Brand actual (2)

Figura 2. 31 – Etiquetas Levi's - Fonte: (1) <http://www.sdr.com.br> (2) (<http://tribojeans.blogspot.com>. Visitado em 07-01-09)

Existem outras formas de utilização dos elementos que compõe uma calça *Jeans*. A arte e a reciclagem estão presentes neste contexto, podemos ver na Fig.2.32 o *Jeans* como instalação.

²² O desenho dos dois cavalos informava acerca da resistência e durabilidades da calça.



Aplicação do jeans como obra de arte.

Elementos de uma peça *Jeans*

Figura 2. 32 – Denim e arte Fonte <http://spaceinvaders.com.br> em 05-05-09

Existem diversas formas de se criar e fabricar uma etiqueta. Uma etiqueta pode ser tecida em tear ou em *jacquard*, pode ser de *tyvek*²³, de tecido com estamparia e outros materiais como o couro e o plástico. Para cada finalidade, existe uma matéria-prima adequada, a fim de proporcionar um maior conforto ao consumidor. Para além da matéria-prima utilizada, o corte de uma etiqueta é muito importante. Existem diferentes facas, para os mais diversos cortes diferentes como o corte a laser que permite melhor acabamento para etiquetas pequenas, em poliéster, a dobra vincada, o corte a fio, o corte e cose.

Para uma melhor fixação da etiqueta no produto, adiciona-se uma cola na parte inferior da etiqueta.

A etiqueta, ou família de etiquetas, é um conjunto publicitário que, colocada em pontos estratégicos do produto, com fins de divulgar, informar, realçar e valorizar, podem transmitir uma ou mais mensagens para o consumidor. Esse valor agregado ao produto permite uma mais-valia simbólica e sensorial, quando a etiqueta atinge o sentido do consumidor. Outros elementos que constituem uma família de etiquetas são: os *hang tags*, cabides e sacos que podem ser de plástico ou papel. Actualmente as sacolas de papel ou em tecido são mais utilizadas pelo seu carácter de responsabilidade ecológica.

²³ Material resistente, parecido com papel utilizado para imprimir etiquetas internas.

Uma família de etiquetas deve conter os seguintes itens:

- Etiqueta Interna: localizada na parte interna do produto. Contém informações quanto a composição da matéria-prima (pode ser mais de uma), instruções de lavagem, país de origem, CNPJ²⁴, referência;
- Numa etiqueta interna, informações acerca da composição do tecido, dos cuidados de lavagem e país de origem, são essenciais para o consumidor.
- Etiqueta Bandeira: localizada numa das partes menores do produto. É mais delicada e contém apenas a logo marca da empresa;
- Etiqueta Externa: localizada na parte externa do produto. Contém o nome da marca, a logo marca, uma mensagem referente ao tema de inspiração da colecção;
- Etiqueta Galão: localização de uso diverso. Depende da criação do estilista. Contém o nome da marca e a logo marca;
- Etiqueta *Tag*: é o nome dado a uma etiqueta, afixada na peça de vestuário que pode ser confeccionada em papelão, tecido ou PVC, com o objectivo de decorar, informar e promover a marca da confecção.

A norma que orienta a etiquetagem fornecida pela ABNT²⁵ é a ISO 3758:1991, considera que uma etiqueta interna deve conter alguns itens indispensáveis pela seguinte ordem: o tamanho, o nome da empresa, o CNPJ e o país de origem, o nome das fibras ou filamentos têxteis e sua composição em percentagem, sendo seguida pelos processos de cuidado e preservação das roupas. As etiquetas externas geralmente utilizadas para a decoração e divulgação da marca não necessitam de ter essas informações, a menos que o designer ache útil para o produto.

As dimensões de cada etiqueta podem variar de acordo com cada colecção. O bom senso é necessário, para que haja uma harmonia e coerência entre o produto e as etiquetas. A mensagem que uma etiqueta pretende comunicar, complementa a mensagem do produto ao qual ela está associada.

²⁴ Código Nacional de Pessoa Jurídica (Brasil).

²⁵ Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Uma etiqueta pode ter tecnologia na sua confecção, enquanto o produto em que ela se encontra permanece com o estilo clássico. Esse recurso é sugerido quando se querem obter “elementos formadores de opinião”²⁶ dentro da colecção, mas não se quer gastar muito dinheiro. Por exemplo para proporcionar um aspecto mais moderno à colecção.

Uma etiqueta pode estar fixada em diferentes sítios dependendo do designer e a função destinada a ela. A forma de uma etiqueta precisa ser muito bem estudada, pois é no processo de confecção do vestuário que, ela, a etiqueta é afixada. Esse estudo e planeamento detalhado facilita essa operação. Outras formas de publicidade podem ser encontradas em um vestuário, num bolso, num botão, num viés interno, ou num forro de bolso que podem servir de suporte para que a marca possa publicitar algo. De forma que estes sítios sejam difusores de uma mensagem publicitária.



Etiqueta Cós - publicita



Etiqueta Interna - comunica

Figura 2. 33 – Etiquetas (foto do autor)

As etiquetas, para conterem todas as informações necessárias para o consumidor sobre os atributos da peça, podem ficar demasiado grandes, chegando até a incomodar o utilizador do vestuário. Isso causa uma enorme confusão, pois a lei contempla a etiqueta como um registo do produto devendo permanecer afixada à peça, porém, pelo desconforto apresentado quando em contacto com a pele, ora pelo tamanho, ora pela matéria-prima que é feita a etiqueta, o consumidor retira-a da roupa.

²⁶ Quando se fala, “elemento formador de opinião” em moda, é precisamente o indicador de que a colecção está dentro dos novos conceitos de tecnologia e vanguarda. Esses elementos podem e devem direccionar os caminhos futuros da moda.

Para uma análise mais correcta e actualizada do que se tem presente nas marcas *Jeanswear*, no que diz respeito às etiquetas, foi feita uma pesquisa dentro das mais conceituadas marcas são referência de moda do mercado no segmento *Jeanswear*, através de imagens fotográficas. As fotografias foram obtidas na Loja do *El Corte Inglés*, localizada na cidade de Vila Nova de Gaia, no sector de marcas *Jeanswear*. As marcas fotografadas foram escolhidas pelo critério do design do vestuário, pelo volume de vendas e pelo lugar de onde a marca é originária. As marcas escolhidas foram, *Levi's* – Estados Unidos da América, *Desigual* – Espanha, *G-Star* – Holanda, *Replay* e *Diesel* – Itália.



Etiqueta Tag com mensagem



Etiqueta interna com mensagem

Figura 2. 34 – Outras etiquetas (foto do autor)

3 EXPERIMENTAL

3.1 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objectivo a aplicação de fórmulas com pigmentos termocrómicos, *nanocoatings* de ZnO e TiO₂, com o propósito de verificar qual das duas substâncias se aplica melhor no substrato *Denim* PT. As amostras foram analisadas e estudadas com o propósito de aplicabilidade nos produtos desenvolvidos neste trabalho.

3.2 OS MATERIAIS

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS MICROCÁPSULAS

Foi verificado, nas fotografias tiradas no microscópio electrónico de varrimento - *SEM*, que existem tamanhos diferentes das cápsulas, tamanhos esses que comprovam a existência não só de microcápsulas, mas também de nanocápsulas.

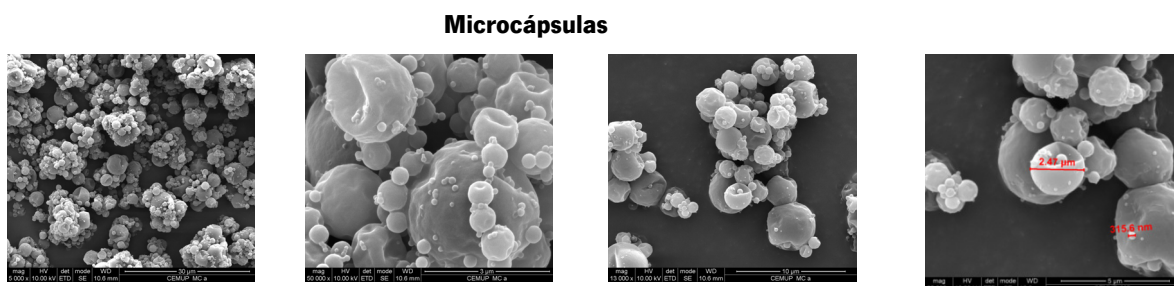


Figura 2. 35 – Fotos das microcápsulas. Fonte: SEM

Além disso, verifica-se a presença de estruturas agrupadas ocasionando uma difícil passagem dessas nano/microcápsulas através do bico do aerógrafo.

Para certificar o tamanho das nano/microcápsulas termocromáticas, foi realizado um teste no analisador de partículas – *Malvern Mastersizer*, ver figura.

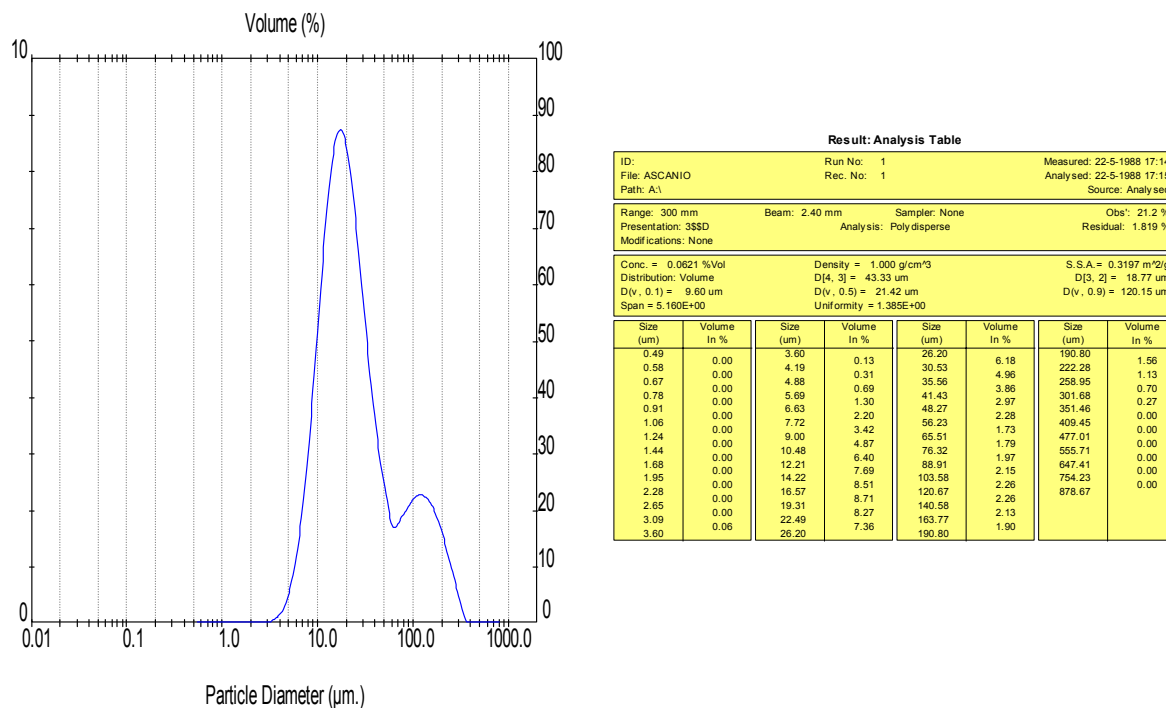


Figura 2. 36 – Tamanho das nano/microcápsulas

3.2.2 TESTE FORMALDEÍDO NAS MICROCÁPSULAS TERMOCROMÁTICAS

O material a ser analisado foi MCT's e o método utilizado para obtenção da presença de formaldeído foi o método japonês.

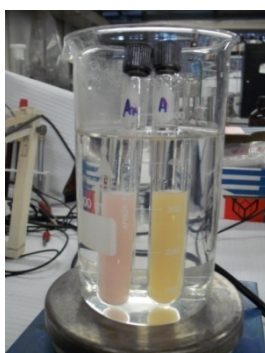


Figura 3. 1 - Teste da presença de formaldeído nas nano/microcápsulas

A amostra “A” demonstra a presença de formaldeído nas microcápsulas, pela coloração amarelada.

3.3 ÓXIDO DE ZINCO (ZnO)

O óxido de zinco (ZnO) é amplamente utilizado em substratos têxteis como revestimento com a finalidade de melhorar o seu desempenho e a sua funcionalidade. Quando aplicado na superfície, o filme transparente forma um *nanocoating* que irá proteger os pigmentos microencapsulados termocrômáticos da degradação da cor causada pela radiação UV. [40]

A análise feita no aparelho *Zetasize* mostra que as partículas de óxido de zinco são nano.

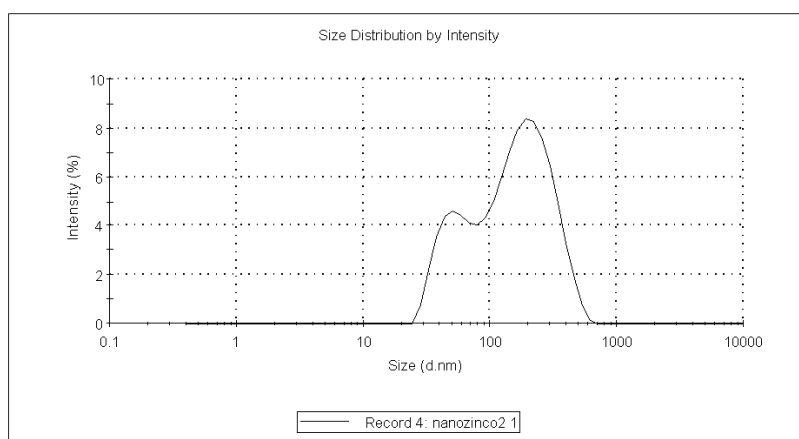


Figura 2. 37 – Tamanho das nano ZnO

3.4 DIÓXIDO DE TITÂNIO (TiO₂)

O dióxido de titânio (TiO₂) tem sido muito utilizado e explorado pela engenharia de materiais. As propriedades *self-cleaning* e anti-bactericidas presentes nestas nanopartículas permitem ao substrato têxtil funcionalidades e facilidades. O processo de funcionalização do substrato utilizado neste trabalho foi realizado pela deposição física de vapor (PVD) com um alvo de titânio. Quando aplicado, o titânio reage com o oxigênio presente na atmosfera gerando então o dióxido de titânio (TiO₂).

3.4.1 FOTOCATÁLISE

A preocupação crescente na Organização Mundial de Saúde (OMS) quanto a saúde e bem-estar da população mundial, instigou pesquisas e desenvolvimentos de tecnologias capazes de controlar e quiçá eliminar os possíveis riscos de contaminação seja pelo ar, água ou outro meio qualquer que transmita germes nocivos a saúde. Os resíduos tóxicos e outros contaminantes proliferam doenças que ocorrem no Homem causando mal-estar, desconfortos na respiração e em pior escala os derrames cerebrais e doenças cardíacas.

Dentro dos conceitos e directrizes mundiais acerca da sustentabilidade ambiental, utilizou-se de muitas tecnologias eficazes na “limpeza” do ambiente. Podemos citar as técnicas de adsorção, a lavagem de gases, e até mesmo a incineração de gases, entretanto, uma técnica de tratamento fora desenvolvida com base nestes princípios, a fotocatálise, sua aplicabilidade foi registada pela primeira vez em 1983 para descontaminação ambiental. Considerada como uma tecnologia de ponta por usar a nanotecnologia como formador das estruturas dos catalisadores.

Por suas propriedades bactericidas o uso da fotocatálise do TiO_2 está cada vez mais presente em diversos em vários produtos e sectores da indústria. [41]

Podemos observar na fig.2.14, as propriedades fotocatálise de TiO_2 :

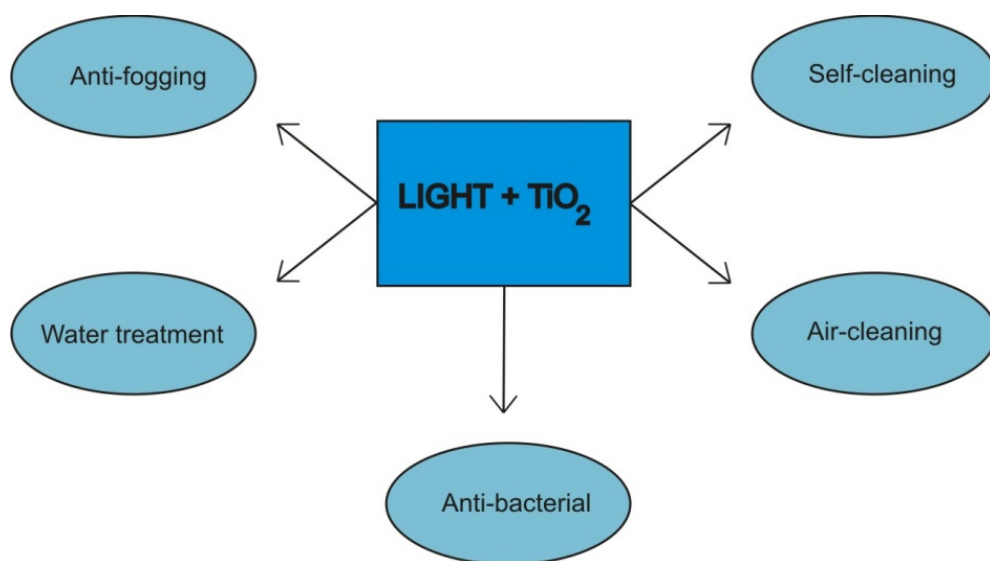


Figura 2. 38 - Actuação da fotocatálise. Fonte: <http://cmbcontrol.com>. Visitado em 13/05/09.

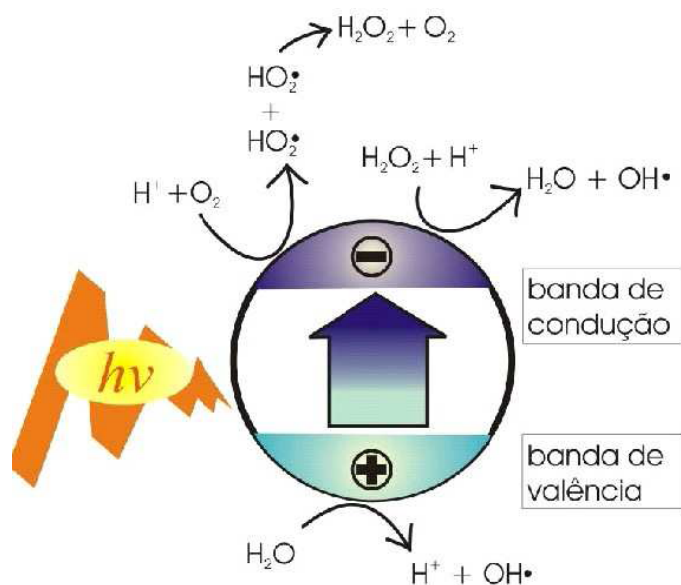


Figura 2. 39 – Mecanismo da fotocatalise – Fonte: O uso da fotocatalise para a desinfecção e desodorização do ar interno.

3.5 EQUIPAMENTOS

Alguns equipamentos foram necessários para obtenção das amostras e realização dos testes, dos quais, pode-se citar:

3.5.1 FOULARD

O *foulard* foi utilizado para impregnar a solução com as MCT's no substrato.



Figura 3. 2 – Foulard (Foto do autor)

3.5.2 PINCEL

O pincel foi utilizado para aplicar a pasta no substrato.



Figura 3. 3 – Pincel (Foto do autor)

3.5.3 PULVERIZADOR

Para a aplicação do pimento termocromático nas amostras, utilizou-se um pulverizador pequeno de uso em laboratório.



Figura 3. 4 – Pulverizador (Foto do autor)

3.5.4 MÁQUINA DE TINGIMENTO

A máquina utilizada no tingimento foi a LABIBELUS, máquina de Laboratório com microprocessador Ibelus IL – 720.



Figura 3. 5 – Máquina de tingimento (Foto do autor)

3.5.5 ESPECTROFOTOMETRO DE REFLEXÃO

Este aparelho foi utilizado para a leitura da cor nas amostras.

3.5.6 ZETASIZE

Neste aparelho foi verificado o tamanho das nanopartículas.

3.5.7 LINITEST

O teste de lavagens das amostras foi realizado no aparelho Linitest, seguindo a norma ISO 105C06A1S.

3.5.8 CROCKMETER

Este aparelho foi utilizado para realizar os testes de fricção.

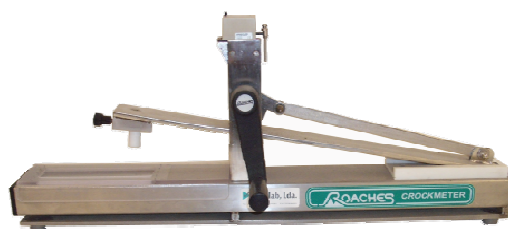


Figura 3. 6 – Crockmeter (foto do autor)

3.5.9 ACCELERATED WEATHERING TESTER (QUV)

Neste aparelho foi realizado os testes de degradação da cor pela radiação UV.

3.5.10 MICROSCÓPIO ELECTRÓNICO DE VARRIMENTO (SEM)

Com o SEM foram feitas as fotografias das microcápsulas.

3.5.11 MICROSCÓPIO LEICA

Neste aparelho obteve-se as imagens da superfície do substrato.



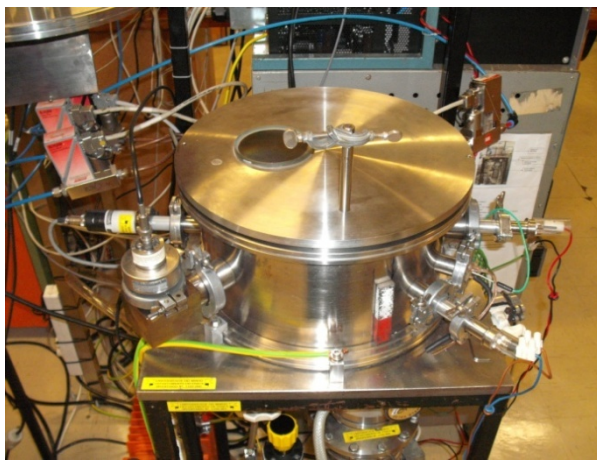
Figura 3. 7 - Aparelho Leica EZ4 D (Foto do autor)

3.5.12 PVD

Aplicou-se o alvo de TiO_2 numa câmara de PVD do Laboratório de Física da UMINHO – Braga.



PVD



Câmara de PVD

Figura 3. 8 - PVD - Lab. de Física – UMINHO – Braga (Foto do autor)

3.6 ESTUDOS PRELIMINARES

3.6.1 PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO DENIM

O tamanho da amostra utilizado para a realização dos testes foi 10X10 cm

O procedimento de pré-lavagem também conhecida como desencolagem, permite a retirada da goma presente no tecido. A encolagem é um acabamento aplicado apenas no fio teia, com a finalidade de facilitar o processo de tecelagem do tecido, permitindo uma maior estabilidade superficial do tecido e uma melhor apresentação do produto têxtil.

Para a incorporação dos pigmentos microencapsulados termocromáticos foram realizados alguns procedimentos experimentais, pulverização, foudardagem, pincelado e tingimento. Para obtenção das amostras, foram feitos dois procedimentos para a retirada do corante índigo do substrato com a intenção de obter-se um tecido de cor crú, ao qual chamamos, pronto para tingir (PT).

O substrato foi submetido a uma pré-lavagem utilizando-se 0,4 ml de sabão não iônico diluído em 2 litro de água destilada, a uma temperatura de 100°C, durante 30 minutos. Foi notória a significativa alteração da cor da solução de lavagem, resultante da migração do corante Índigo presente nas fibras do substrato.

Após a fervura, passou-se em água destilada para a retirada de todo o sabão, e posto a secar em estufa a 95°C.

Após a pré-lavagem do substrato, foram realizados mais dois outros processos combinados, para a desmontagem da cor, com a intenção de obter-se um tecido de cor crú, ao qual chamamos, pronto para tingir (PT)

Peso do substrato: 110g

Banho 1 (Hidrosulfito (Alcalino))

3 L de H₂O

15g/L de Hidrosulfito concentrado

45ml/L de Soda Cáustica 38° Bé.

Temperatura durante o banho: 70° C.

Tempo durante o banho: 30'

Após esse primeiro banho, lavou-se o substrato em água corrente quente e fria alternadamente por 10', e em seguida colocou-se o substrato no segundo banho.

Banho 2 (Cloro Activo)

3L de H₂O

300ml/L de Cloro Activo (concentração 5%).

Temperatura durante o banho: 40° C

Tempo durante o banho: 40'.

Após o segundo banho, lavou-se igualmente o substrato em água corrente quente e fria alternadamente por 10', e em seguida colocou-se o substrato para secar em estufa a 70° C durante 10'.

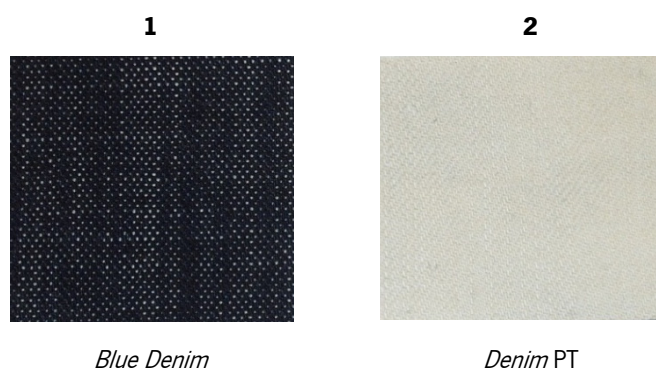


Figura 3. 9 – Tipos de *Denim* (Foto do autor)

Após este processo, as amostras foram submetidas aos ensaios.

3.7 PREPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE PULVERIZAÇÃO

Foram desenvolvidas algumas fórmulas e testadas com o objectivo de obter uma fórmula otimizada. A partir dessa fórmula foram realizados as diversas formas de aplicação no substrato para percebermos como se daria, a resistência, solidez à lavagem, bem como o aspecto visual tão importante para o designer de moda.

A fórmula base utilizada para a preparação da solução de MCT's usadas neste trabalho foi a seguinte:

FÓRMULA BASE SOLUÇÃO DE MCT's (ml/g)	
MCT's	25g
Emulsão Acrílica	50g
Água Destilada	150ml
Tabela 3. 1 – Fórmula base	

Reduziu-se então essa fórmula para 10% para que não houvesse desperdício de material na pulverização.

As amostras foram secas em estufa a 50° C durante 6 minutos.

3.7.1 OPTIMIZAÇÃO DA FÓRMULA

Estas soluções foram aplicadas por pulverização usando uma máscara, em substrato Denim com tingimento índigo sem lavagem industrial tendo sido apenas retirada a goma existente no tecido.

Observou-se um tom amarelado na superfície do substrato, quando este era exposto a temperatura e à luz visível, isso devido à presença da emulsão acrílica.

Com o objectivo de reduzir a cor das MCTs e a cor amarelada proveniente da emulsão anterior, adicionamos óxido de zinco (ZnO)

Observou-se um aspecto plástico, impermeável na superfície da amostra, devido a elevada quantidade de MCT's da fórmula e a redução da emulsão acrílica. Decidiu-se alterar a fórmula reduzindo a quantidade de MCT's, pelo que a solução usada foi:

17,5g de solução de MCT's à 20%

Foram aplicadas a solução 1,0g, 3,0g e 5,0g de emulsão acrílica contendo 44.50% de sólidos

3.7.2 APLICAÇÃO DO ÓXIDO DE ZINCO

Esta solução foi dividida em quatro partes e adicionados a cada um delas, 0,75g; 1,5g; 3g e 4,5g de ZnO, de modo a verificar qual é concentração a que se obtêm melhores resultados.

3.8 FÓRMULAS

3.8.1 FÓRMULA PARA O PROCESSO DE PULVERIZAÇÃO

3.8.1.1 FÓRMULA TERMOCROMÁTICA COM NANO ZnO

a esta formula foi dado o nome de R1. Fora aplicado em 12 amostras com o intuito de observar em qual a fórmula apresentava os melhores resultados. Para isso houve variação da quantidade de ligante e das nanopartículas de ZnO.

Peso da amostra = 3,7g

Tamanho da amostra = 10X10 cm

Nestas amostras foram usadas as seguintes soluções:

RECEITA R1 (TESTE 1)						
AMOSTRA	PESO/g	ZnO % / MCT's	MCT's/g	LIG/g	ANTIESPUMANTE	VOL. TOTAL
1.1	3,7	0,75	5,625	1,25	0,2g	6,902
1.2	3,7	1,5	5,625	1,25	0,2g	6,930
1.3	3,7	3,0	5,625	1,25	0,2g	6,986
1.4	3,7	4,5	5,625	1,25	0,2g	7,041
Tabela 3. 2 – Receita R1 (Teste 1 / pH 7)						

RECEITA R1 (TESTE 2)						
AMOSTRA	PESO/g	ZnO % / MCT's	MCT's/g	LIG/g	ANTIESPUMANTE	VOL. TOTAL
1.5	3,7	0,75	5,625	0,75	0,2g	6,402
1.6	3,7	1,5	5,625	0,75	0,2g	6,430
1.7	3,7	3,0	5,625	0,75	0,2g	6,486
1.8	3,7	4,5	5,625	0,75	0,2g	6,541
Tabela 3. 3 – Receita R1 (Teste 2 / pH 7)						

RECEITA R1 (TESTE 3)						
AMOSTRA	PESO/g	ZnO % / MCT's	MCT's/g	LIG/g	ANTIESPUMANTE	VOL. TOTAL
1.9	3,7	0,75	5,625	0,25	0,2g	5,902
1.10	3,7	1,5	5,625	0,25	0,2g	5,930
1.11	3,7	3,0	5,625	0,25	0,2g	5,986
1.12	3,7	4,5	5,625	0,25	0,2g	6,041
Tabela 3. 4 – Receita R1 (Teste 3 / pH 7)						

3.8.1.2 FÓRMULA TERMOCROMÁTICA SEM NANO ZnO

A esta fórmula deu-se o nome de R3.

RECEITA R3 (TESTE 4)				
AMOSTRA	PESO/g	MCT's/g	LIG/g	ANTIESPUMANTE
3.1	3,7	5,625	1,25	0,2g
3.2	3,7	5,625	1,25	0,2g
3.3	3,7	5,625	1,25	0,2g
Tabela 3. 5 – Receita R3 (Teste 4 / pH 6)				

3.8.2 FÓRMULAS PARA O PROCESSO DE ESPATULADO OU PINCELADO

Concentração 1				
H₂O/ml	Z₂O/%	MCT's/g	LIG/g	ANTIESPUMANTE/g
3	0,5	5,6	0,75	0,03
Tabela 3. 6 – Concentração Pincel 1				

Concentração 2				
H₂O/ml	Z₂O/%	MCT's/g	LIG/g	ANTIESPUMANTE/g
1,5	0,5	5,6	0,75	0,03
Tabela 3. 7 – Concentração Pincel 2				

3.8.3 FÓRMULAS PARA O PROCESSO DE *FOULARD*

Foram utilizadas duas concentrações para o *foulard*:

- Concentração 1 (com ZnO)

45ml com concentração de 10% de MCT's

10g de ligante

1,35g de ZnO

- Concentração 2 (sem ZnO)

45ml com concentração de 10% de MCT's

10g de ligante

Tamanho da amostra = 10X10 cm

Peso da amostra (seco) = 4,08 g

Peso da amostra (húmido) = 6,54g

$$\text{Taxa de expressão} = \frac{6,54-4,08}{4,08} \times 100 = \frac{246}{4,08} \cong 60\%$$

Para que houvesse fixação das MCT's as amostras foram submetidas uma cura de 5 minutos a uma temperatura de 150 °.

3.8.4 FÓRMULAS PARA O PROCESSO DE TINGIMENTO

3.8.4.1 PRÉ- TRATAMENTO COM COMPOSTO POLIAMINADO

A peça do vestuário passou por um pré-tratamento desenvolvido em colaboração com a equipa de pesquisa em acabamentos *nanocoatings* dos departamentos de Engenharia Têxtil e de Física da universidade do Minho, antes do tingimento. Consiste em cationizar a superfície do têxtil onde um polieletrólito vai ser adsorvido à superfície formando uma nanocamada com cargas positivas; permitindo uma maior interacção microcápsulas/fibras.

O pré tratamento foi feito da seguinte forma:

PRÉ-TRATAMENTO	
Razão de banho	1:15
Volume total de água	4L
Peso amostra	270g
Peso polielitrólito	27g
pH	4,5 - 5

Tabela 3. 8 – Pré - tratamento

3.8.4.2 FÓRMULA DO TINGIMENTO (INICIAL)

Sequência de preparação do tingimento N° 1. O pH deve estar entre 4 e 5.

Para uma melhor emulsão das microcápsulas, parte da receita foi preparada e depois acrescentou-se o restante da água para atingir a quantidade total do banho. Esse procedimento foi feito em todas as receitas.

A razão de banho utilizada para o teste foi de 1:15.

TINGIMENTO inicial	
Razão de banho	1:15
Volume total de água	4L
Peso amostra	270g
Ligante	40,5g
Microcápsulas	40,5g
Anti-espumante	0,54g
pH	4,11

Tabela 3. 9 – Tingimento inicial

3.8.4.3 RECEITA DO TINGIMENTO N° 1 (OPTIMIZADA)

TINGIMENTO N° 1	
Razão de banho	1:15
Volume total de água	3L
Peso amostra	200g
Ligante (10%)	20g
Microcápsulas (10%)	20g
Anti-espumante (0,2%)	0,4
pH	4,5
Tabela 3. 10 – Ting. N° 1	

3.8.4.4 RECEITA DO TINGIMENTO N° 2 (OPTIMIZADA)

TINGIMENTO N° 2	
Razão de banho	1:15
Volume total de água	3,6 L
Peso amostra	240g
Ligante (10%)	24g
Microcápsulas (10%)	24g
Anti-espumante (0,2%)	0,48g
Nano ZnO	2,4g
pH	4,5
Tabela 3. 11 – Ting. N° 2	

3.8.4.5 RECEITA DO TINGIMENTO N° 3 (OPTIMIZADA)

TINGIMENTO N° 3	
Razão de banho	1:15
Volume total de água	2,625L
Peso amostra	175g
Ligante (10%)	17,5g
Microcápsulas (10%)	17,5g
Anti-espumante (0,2%)	0,35g
pH	4,11
Tabela 3. 12 – Ting. N° 3	

3.8.5 CONDIÇÕES DO TINGIMENTO

O tingimento inicia-se a 20°C, sobe com gradiente de temperatura de 3°C/min, permanece em 30° por 30 minutos. Em seguida a temperatura é elevada a 60°C num gradiente de 2°C/min e permanecendo por 20 minutos nesta temperatura, por fim, a temperatura é baixada para 40°C em 2°C/min.

As mesmas condições foram utilizadas para todos os tingimentos.

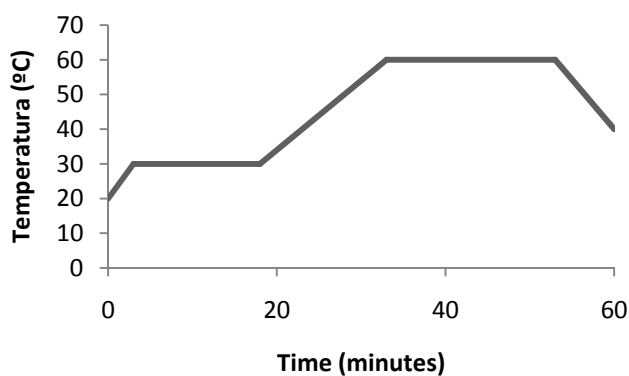


Gráfico 4. 1 – Temperatura do tingimento

3.9 PROCESSOS UTILIZADOS

3.9.1 MÉTODO DE PULVERIZAÇÃO

Após a preparação da receita das MCT's, a colocamo-la no reservatório do pulverizador cuja capacidade é de 5ml.

A aplicação foi feita em movimentos uniformes em toda extensão da amostra com o propósito obter maior cobertura no substrato. Esse procedimento foi feito duas vezes seguidas.

Em seguida a amostra foi seca durante 3 minutos a 160 graus para a fixação da microcápsulas no substrato.



Figura 3. 10 – Amostra pelo processo de pulverização (Foto do autor)

3.9.2 MÉTODO DE ESPATULADO OU PINCELADO

Foram utilizadas duas concentrações para ser usada no espatulado ou pincelado.

Para que houvesse fixação das MCT's as amostras foram submetidas uma cura de 5 minutos a uma temperatura de 150 °.



Concentração 1



Concentração 2

Figura 3. 11 – Amostra pelo processo de espatulado ou pincelado (Foto do autor)

3.9.3 MÉTODO DE FOULARDAGEM

O procedimento de foulardagem consiste em passar o substrato têxtil entre rolos sob pressão.

As amostras foram submetidas a foulardagem com uma taxa de expressão de 60% seguindo a mesma receita utilizada nos processos, com e sem a adição do óxido de zinco.

Condições da aplicação do pigmento:

Pressão = 5 bar

Velocidade = 3 m/s

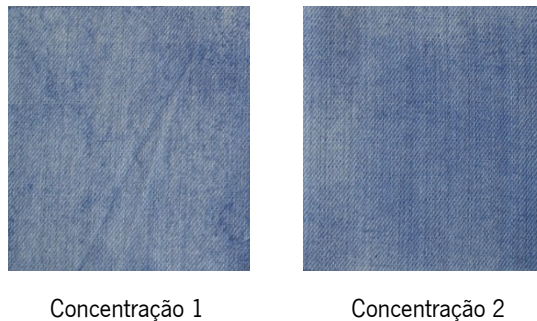


Figura 3. 12 - Amostra pelo processo de foulardagem (Foto do autor)

3.9.4 MÉTODO DE TINGIMENTO

3.9.5 TINGIMENTO PRELIMINAR DO SUBSTRATO

Foram realizados dois processos iniciais. Um, no substrato em *Denim* PT e o outro, no substrato *Blue Denim* com *coating blue/blue*.

Peso da amostra 1 = 270g

3.9.6 AMOSTRAS SEM PRÉ-TRATAMENTO

Na figura abaixo vê-se o substrato *Denim* PT (1a) e em seguida o substrato *Blue Denim* com *coating* blue/blue já lavado (1a')

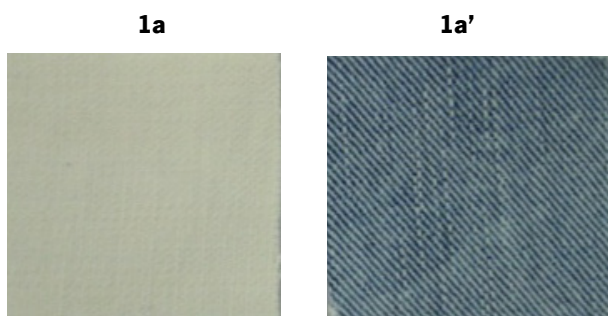


Figura 3. 13 - Amostras *Denim* PT (1a) e *Blue Denim* com *coating* blue/blue sem pré-tratamento e sem tingimento. (Foto do autor)

Foi feito um sobretingimento com as microcápsulas termocromáticas nestes dois substratos, essa prática é bastante utilizada dentro de uma confecção. O propósito é alterar a aparência inicial do produto e conferir a exclusividade do produto.

3.9.7 AMOSTRAS SEM PRÉ-TRATAMENTO E COM TINGIMENTO

Observou-se que o *Denim* PT (2a) não segurou o tingimento, e o substrato *Blue Denim* com *coating* blue/blue (2b) enfraqueceu, chegando a rasgar facilmente, devido a reacções entre os processos e produtos químicos contidos na pasta do *coating* bem como pelo processo de lavanderia. O substrato *Denim* PT permaneceu inalterado.



Figura 3. 14 - Amostras *Denim* PT (2a) e *Blue Denim* com *coating* Blue/Blue sem pré-tratamento sobre-tinto com microcápsulas *Black* (2b). (Foto do autor)

3.9.8 AMOSTRAS COM PRÉ-TRATAMENTO E COM TINGIMENTO

Nestas amostras foi realizado o tingimento com as microcápsulas termocromáticas nas amostras sem (3a) e com o pré-tratamento (3b). Observou-se que o pré-tratamento realmente funcionaliza o substrato *Denim* conferindo-o aderência do pigmento no têxtil.



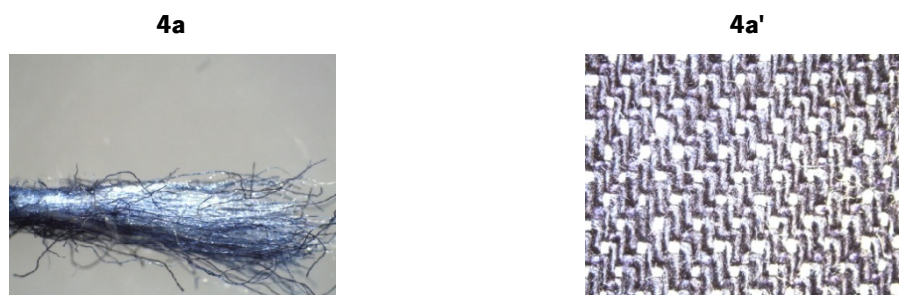
Figura 3. 15 - Amostras com tingimento MCT's Blue em substrato *Denim* PT sem pré-tratamento (3a) e com pré-tratamento (3b). (Foto do autor)

A partir dessas observações acerca da fixação das microcápsulas no substrato 100% CO, deu-se início aos tingimentos nas amostras e posteriormente às peças confeccionadas.

3.10 ASPECTOS VISUAIS DO SUBSTRATO APÓS TINGIMENTO

3.10.1 ASPECTO DO SUBSTRATO BLUE DENIM VISTO POR LUPA

Nas imagens abaixo observa-se o comportamento do corante Índigo na fibra do algodão. é claramente visível que os dois não são afins permanecendo, o índigo, apenas na superfície da fibra.



Fibra do *Denim* com tingimento com MCT's sem pré-tratamento ampliação de 20X.

Estrutura do *Denim* com tingimento com MCT's sem pré-tratamento ampliação de 8X.

Figura 3. 16 - Substrato Blue *Denim*. (Foto do autor)

3.10.2 ASPECTO DO SUBSTRATO DENIM PT COM TINGIMENTO COM MCT'S E SEM O PRÉ-TRATAMENTO VISTO POR LUPA

Observamos nas imagens que as MCT's não afixaram-se a fibra do algodão sem o pré-tratamento, tornando inviável o tingimento.

4b



Fibra do *Denim* com tingimento com MCT's sem pré-tratamento ampliação de 20X.

4b'



Estrutura do *Denim* com tingimento com MCT's sem pré-tratamento ampliação de 8X.

Figura 3. 17 – Substrato *Denim* PT sem pré-tratamento. (Foto do autor)

3.10.3 ASPECTO DO SUBSTRATO DENIM PT COM TINGIMENTO COM MCT'S E PRÉ-TRATAMENTO VISTO POR LUPA

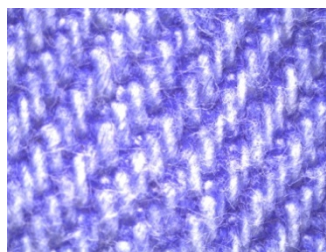
Após o pré-tratamento a fibra de algodão com tingimento das MCT's tem características semelhantes a fibra com tingimento Índigo.

4c



Fibra do *Denim* com tingimento com MCT's sem pré-tratamento ampliação de 20X.

4c'



Estrutura do *Denim* com tingimento com MCT's sem pré-tratamento ampliação de 8X.

Figura 3. 18 - Substrato *Denim* PT com pré-tratamento. (Foto do autor)

3.11 TESTES NAS AMOSTRAS POR PULVERIZAÇÃO

3.11.1 TESTE DE FRICÇÃO











O teste de fricção foi utilizado para a avaliação do manchamento em todas as amostras por pulverização. Essa verificação é obtida através de um teste utilizando a escala de cinzentos, segundo a norma ISO - 105 A03, a seco e húmido. A escala de cinzentos tem um intervalo de cor que vai do nível 1 (mais escuro) ao nível 5 (mais claro).

Nas amostras analisadas por pulverização revelaram-se pouco satisfatórios. Entretanto, para efeitos de lavagem e efeitos fantasia nas peças e etiquetas em índigo, esse factor pode ser benéfico consoante as especificações do designer.

3.11.2 VALORES DA ESCALA DE CINZENTO

Os testes de fricção que foram realizados nas amostras pelo processo de pulverização, permitiu perceber que os pigmentos não fixam-se no substrato de modo satisfatório. Portanto, este processo deve apenas ser utilizado para alguns detalhes e sombreados aplicados no substrato, evitando grandes áreas onde o atrito com objectos não danifique a superfície do produto.

Amostras fórmula R1.

AMOSTRAS	SECO	VALOR	HÚMIDO	VALOR
R1 - 1.1		3/4		2
R1 - 1.2		2/3		1
R1 - 1.3		2/3		1
R1 - 1.4		2		1
R1 - 1.5		3/4		3















R1 - 1.6		3/4		4
R1 - 1.7		2/3		2/3
R1 - 1.8		2/3		2/3
R1 - 1.9		1/2		1/2
R1 - 1.10		1/2		1/2
R1 - 1.11		1/2		1/2
R1 - 1.12		1/2		1/2

Figura 3. 19 - Teste de fricção amostras R1 (pulverização)

Amostras fórmula R3.







AMOSTRAS	SECO	VALOR	HÚMIDO	VALOR
R3 - 3.1		1/2		1/2
R3 - 3.2		1		1
R3 - 3.3		1		1

Figura 3. 20 - Teste de fricção amostras R3 (pulverização)

3.11.2.1 VARIAÇÃO DA COR

Nos testes feitos com as amostras observou-se que a pasta aplicada sob o substrato, apresenta tons pastel. O *coating* feito a partir da pasta desprende-se do substrato com uma certa facilidade quando aplicado por pulverização, entretanto, quando aplicados por foudardagem e pincel, a fixação parece ser bastante satisfatória. Alguns estudos, defende-se, que a baixa solidez e o tom pastel característico das pastas nessas aplicações, são defeitos e falhas no processo, porém, para o designer, essas características são utilizadas para criar efeitos e texturas com o propósito de obter detalhes exclusivos do vestuário. [43]

PARÂMETROS DE LAVAGEM

Medição 1	Amostra antes de lavar
Medição 2	Amostra com 1 lavagem
Medição 3	Amostra com 5 lavagens
Medição 4	Amostra com 10 lavagens

3.11.3 TESTE DE SOLIDEZ A LUZ

O Espectrofotômetro UV Visível DATACOLOR foi usado para realização dos testes de CieLAB:

3.12 GRÁFICOS CieLAB

Estes gráficos representam a cor de partida, ou seja, a cor inicial presente nas amostras com a aplicação do processo de pulverização utilizando a fórmula R1.

3.12.1 GRÁFICOS DAS AMOSTRAS (COR DE PARTIDA)

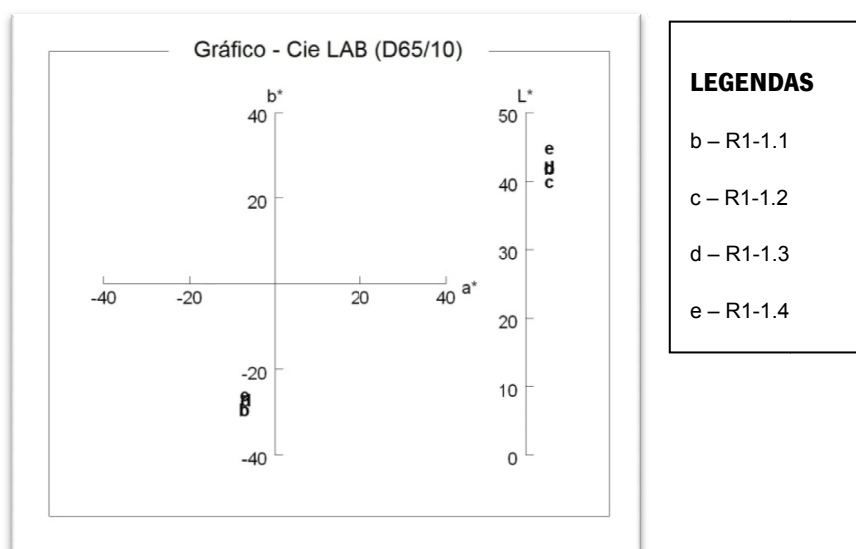


Figura 3. 21 - Cor de partida amostra R1 1.1/1.4

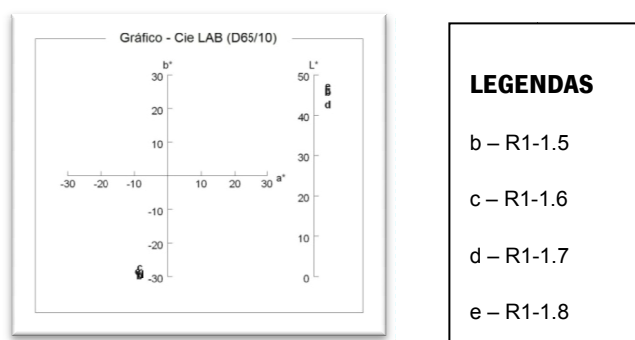


Figura 3. 22 - Cor de partida amostra R1 1.5/1.8

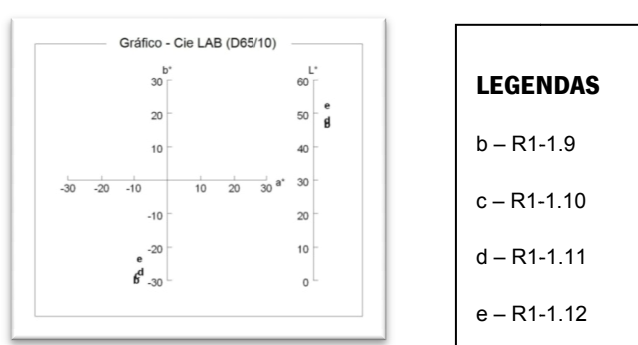


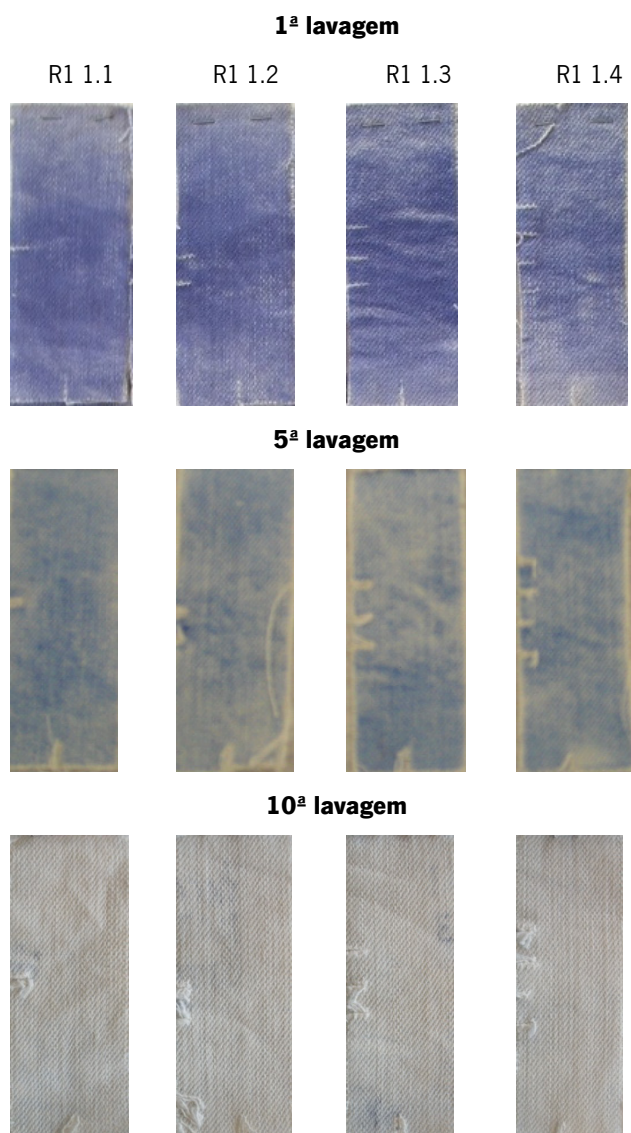
Figura 3. 23 - Cor de partida amostra R1 1.9 / 1.12

3.12.2 MEDIDAS DA COR APÓS LAVAGENS

Após cada tempo de lavagem foi tirado a medida da cor no espectrofotômetro para saber qual a diferença de cor entre o ciclo da 1ª lavagem e a 10ª lavagem

Na sequência abaixo podemos observar a degradação das amostras obtidas pelo processo de pulverização na fórmula R1 que contém as nano partículas de ZnO. Podemos observar que a cor (pigmento) sai completamente do substrato *Denim* PT. Conclui-se que, por pulverização, não é aconselhado o uso em substratos sem antes colocar algo para fixar as microcápsulas. Pode ser usado como fixador o *teflon* que, por ser transparente e muito aquoso, é de fácil aplicação e não interfere no fotocromismo das microcápsulas, assim como sua temperatura de fusão se aproxima a das microcápsulas.

3.12.2.1 AMOSTRAS R1 1.1 / 1.4



3.12.2.1.1 GRÁFICO R1 1.1 / 1.4 (1ª LAVAGEM)

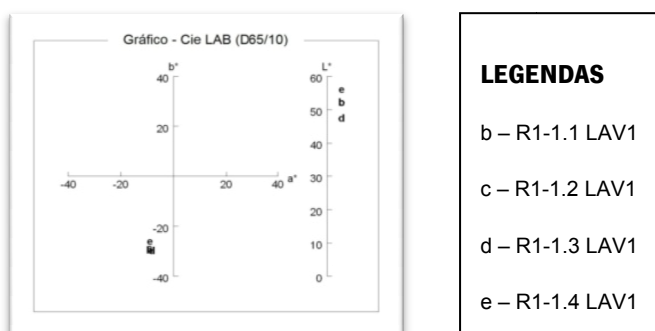
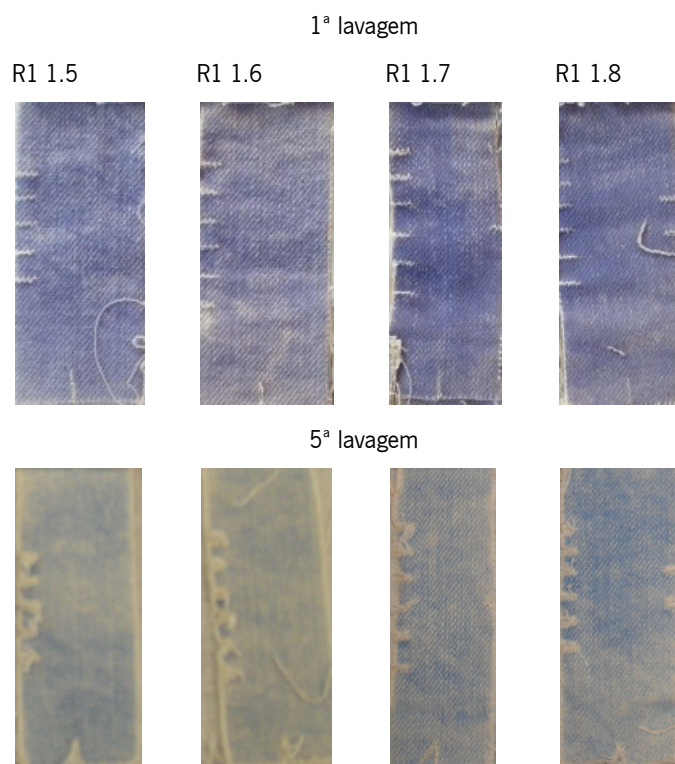


Figura 3. 24 - 1ª Lavagem amostra R1 1.1 / 1.4

3.12.2.2 AMOSTRAS R1 1.5 / 1.8 (1ª LAVAGEM)



Com 10 lavagens, o pigmento já não estavam no substrato, desta forma não foi necessário colocar a amostra.

3.12.2.2.1 GRÁFICO R1 1.5 / 1.8

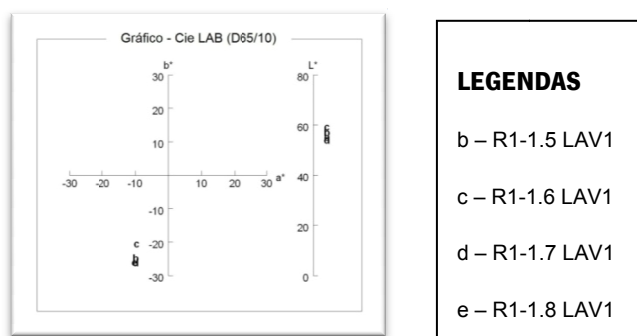
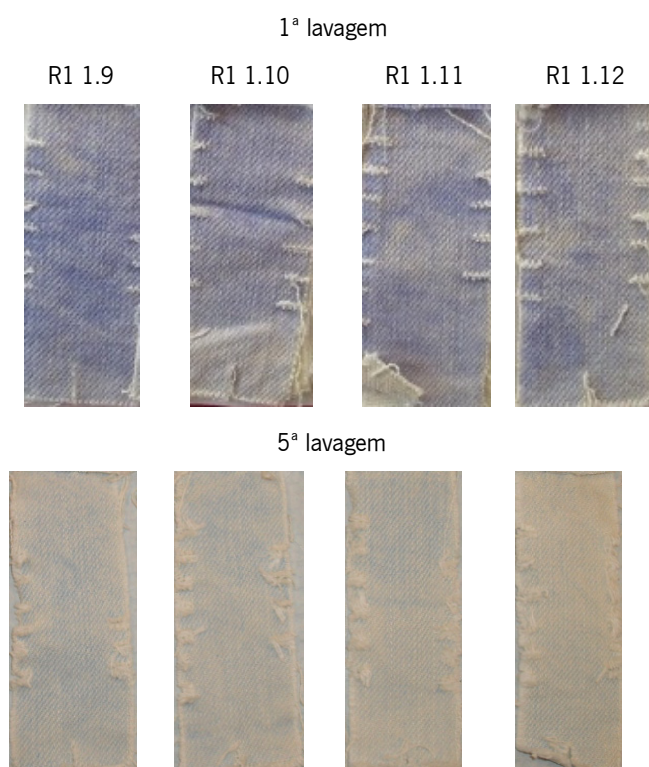


Figura 3. 25 - 1ª Lavagem amostra R1 1.5 / 1.8

3.12.2.3 AMOSTRAS R1 1.9 / 1.12



Com 10 lavagens, o pigmento já não estavam no substrato, desta forma não foi necessário colocar a amostra.

3.12.2.3.1 GRÁFICO R1 1.9 / R1.12

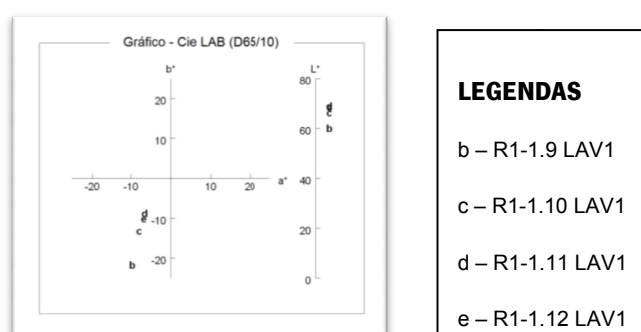


Figura 3. 26 - 1ª Lavagem R1 1.9 / 1.12

3.12.2.4 GRÁFICOS APÓS 5 LAVAGENS

3.12.2.4.1 R1-1.1 / 1.4

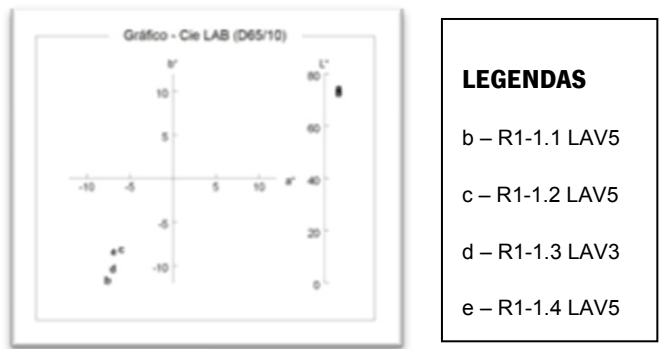


Figura 3. 27 – 5ª Lavagem amostra R1 1.1 / 1.4

3.12.2.4.2 R1 1.5 / 1.8

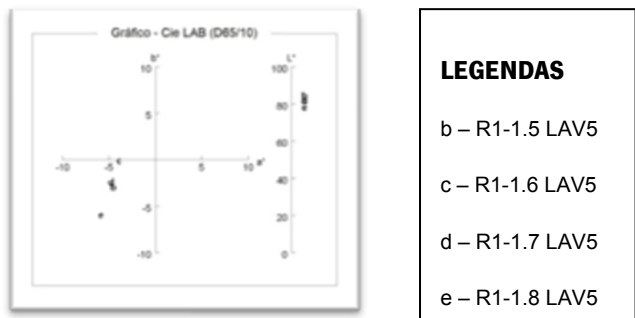
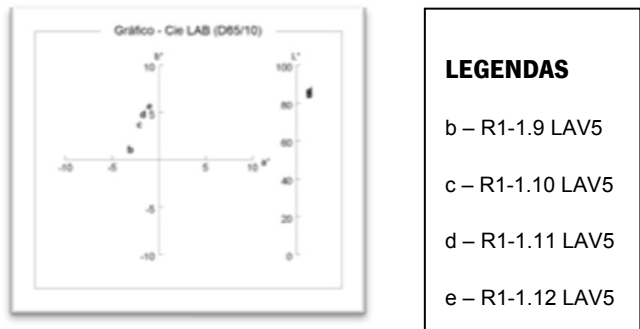


Figura 3. 28 - 5ª Lavagem amostra R1 1.5/1.8

3.12.2.4.3 R1 1.9 / 1.12



3.12.3 TESTE MULTIFIBRAS

Nos testes de lavagem foi afixado nas amostras um pedaço de tecido multifibras. Sua finalidade era verificar se as MCT's migravam entre os diferentes tipos de composição neste tecido. Não foi verificado migração das MCT's

3.12.4 APLICAÇÃO DE TiO_2 POR PVD (CORRENTE CONTÍNUA)

Os testes que se seguem foram feitos aplicando um alvo de um filme fino de TiO_2 com 80nm, durante 30' e 10' à temperatura ambiente por PVD, em amostras obtidas pelo processo de pulverização. Foi pulverizado as amostras em *Denim* PT com a receita otimizada das MCT's (R1), termofixado, afixadas numa lamela de vidro e em seguida colocadas uma a uma, na câmara onde é feito o PVD.

Os testes foram feitos utilizando o PVD com alta pressão e com baixa pressão com diferentes intervalos de tempo, ver figura 3.34.

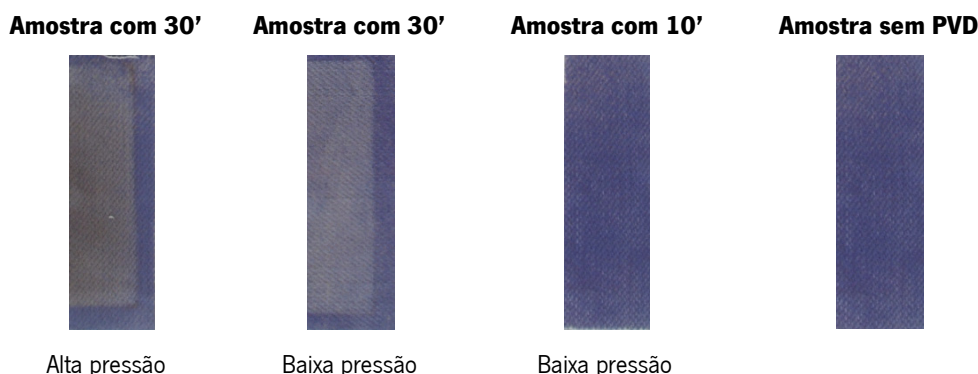


Figura 3. 30 – Amostra com aplicação de TiO_2 por PVD (Foto do autor)

3.13 TESTE DE SOLIDEZ A LUZ

As análises dos testes de solidez à luz foram realizadas em laboratório num *Accelerated weathering Tester QUV* (AWT), nas amostras com os processos de pulverização, pulverização + PVD, tingimento, *foulard* e pincel. Obedeceu os seguintes intervalos de tempo para cada teste:

2h, 4h, 8h, 12h, 24h 48h. Este intervalo permite-nos observar como a degradação ocorre nas amostras.

No teste de QUV foi utilizado a indicação do manual do QUV e de AATCC (*American Association of Textile Chemist and Colorists*) *Test Method 186 – 2001, Weather Resistance: UV light and Moisture Exposure*.

3.13.1 CONDIÇÕES DO TESTE QUV

Tempo de exposição: 2h até 48h

Tipo de alarme: stop

Ciclo: 48h – temperatura 45°C

Radiação: UV 0,77W/m²/nm

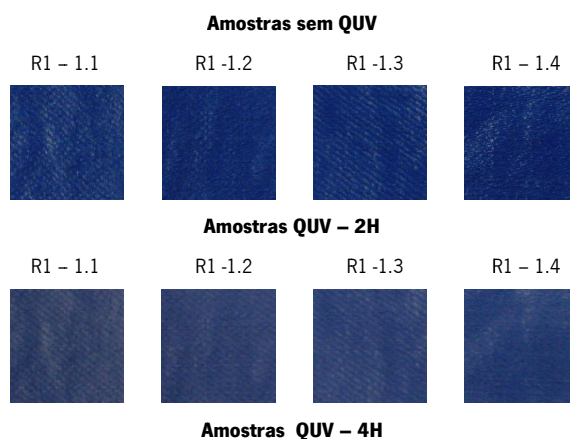
Lâmpada: UVA – 340nm (simula os comprimentos de onda entre 295 e 365nm)

Nestas condições, foram realizados os testes nas seguintes amostras:

3.13.1.1 AMOSTRAS R1 (PULVERIZAÇÃO + NANO ZnO)

As amostras mostram que no intervalo das 48h, a presença das microcápsulas no substrato *Denim* desaparece por completo. Esta degradação apresentada representa uma opção não adequada, quanto a resistência e solidez à luz do material.

Vemos no quadro abaixo, a degradação das amostras:



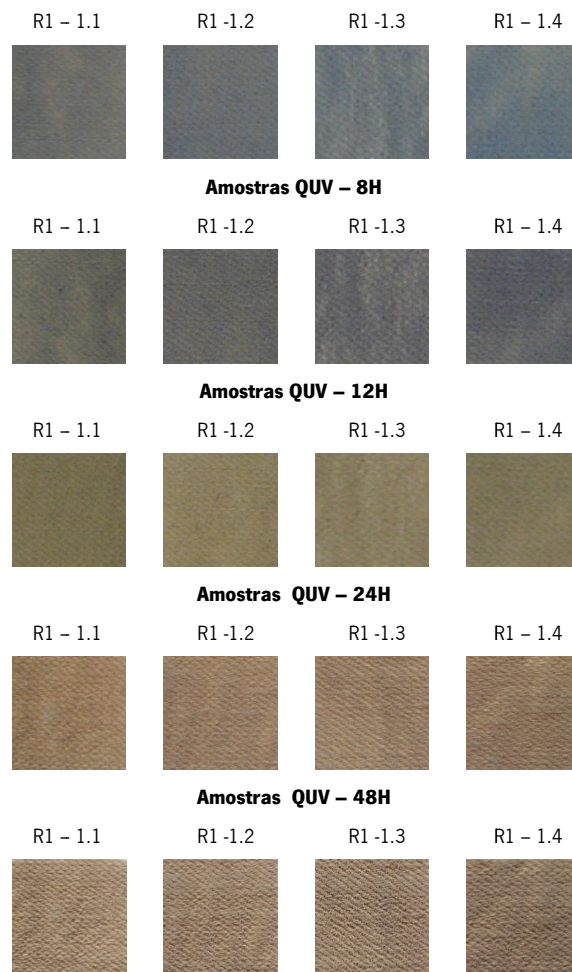


Figura 3. 31 – Amostras QUV (R1)

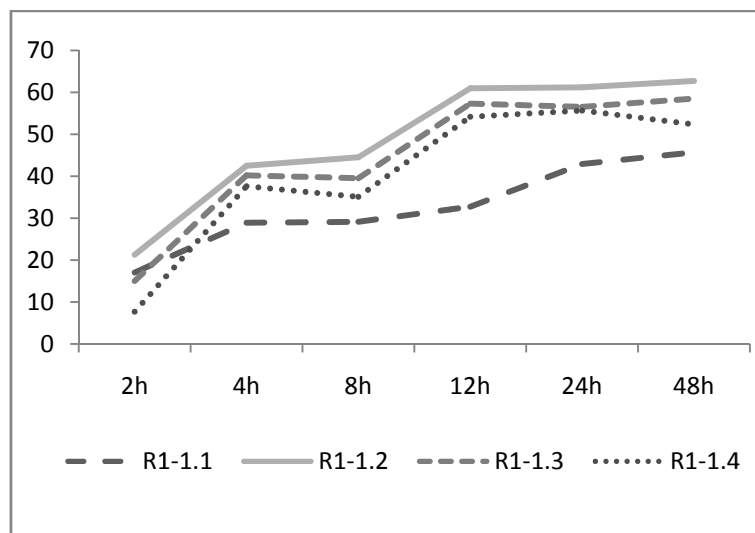


Figura 3. 32 – Gráfico QUV (R1)

3.13.2 AMOSTRAS R3 (PULVERIZAÇÃO SEM NANO ZnO)

Do mesmo modo, como ocorre com as amostras acima, a degradação é bastante acentuada. As microcápsulas perdem por completo o termocrómismo. Ver quadro abaixo, as amostras:

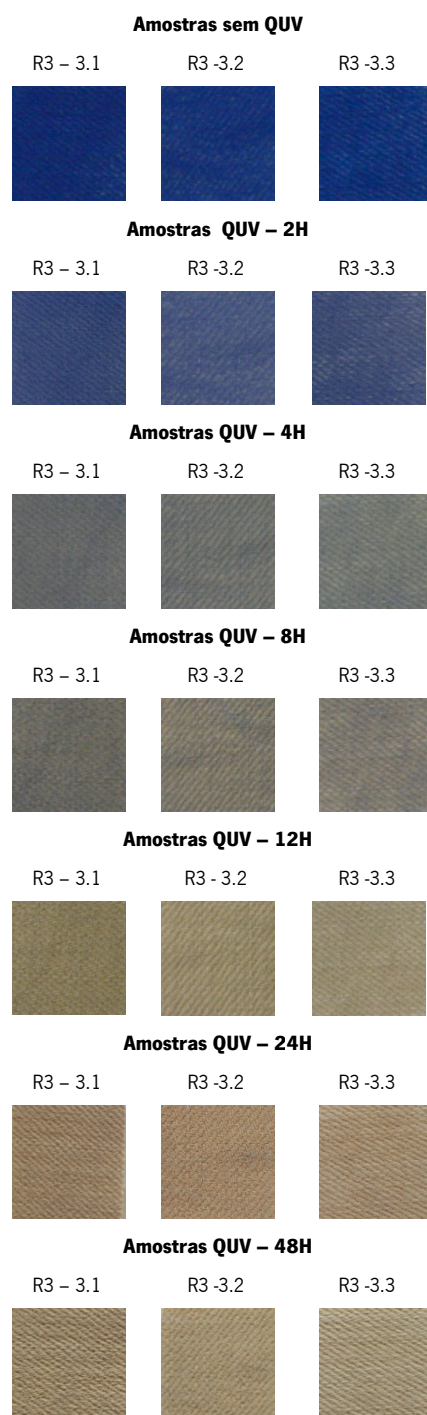


Figura 3. 33 – Amostras QUV (R3)

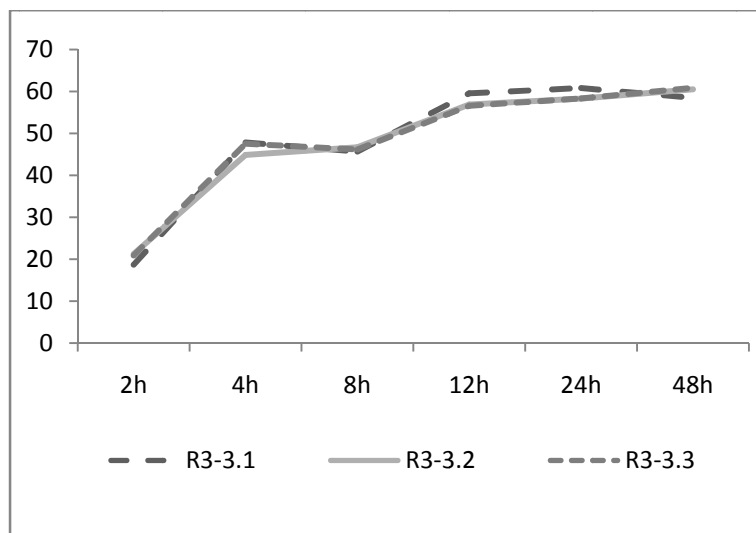


Figura 3. 34 – Gráfico QUV (R3)

3.13.3 AMOSTRAS R3 (PULVERIZAÇÃO + TiO_2 POR PVD)

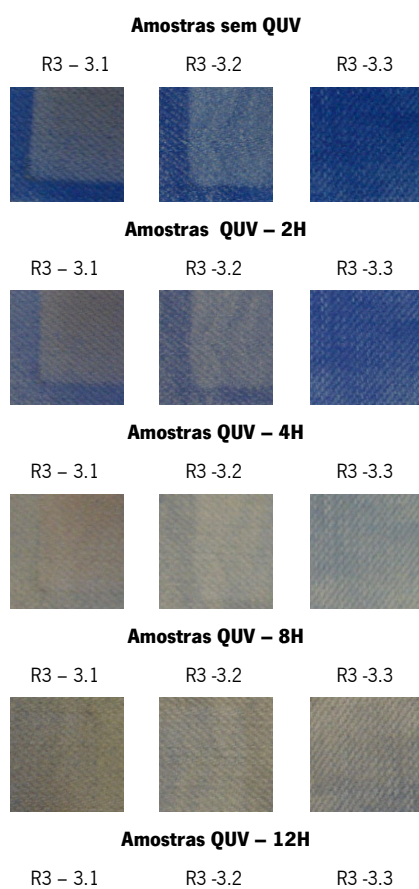




Figura 3. 35 – Amostras QUV (R3 + PVD)

Nas amostras com aplicação do dióxido de titânio por PVD, verificou-se que a aplicação com menos tempo e baixa pressão, houve maior protecção às microcápsulas dos raios UV.

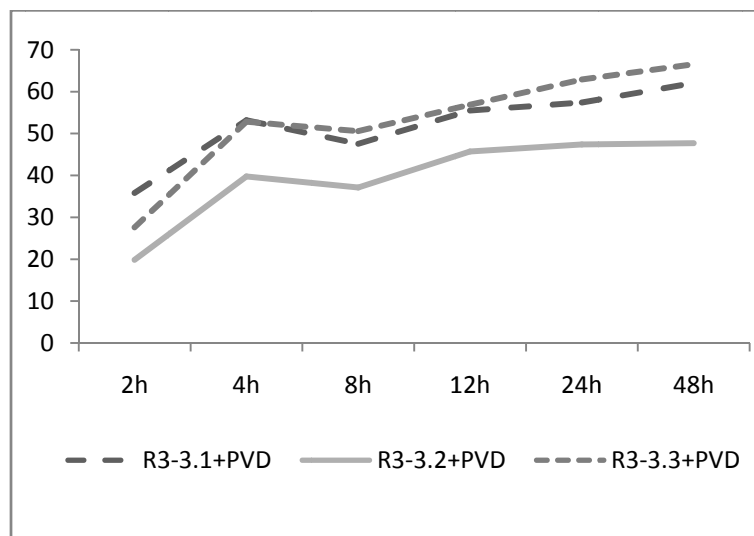


Figura 3. 36 - Gráfico QUV (R3 + PVD)

3.13.4 TINGIMENTO

NOMENCLATURA

CTCNBL	Amostras C om T ratamento/ C om N ano de ZnO/ BL ue.
STCNBL	Amostras S em T ratamento/ C om N ano de ZnO/ BL ue.
CTSNBL	Amostras C om T ratamento/ S em N ano de ZnO/ BL ue.
STSNBL	Amostras S em T ratamento/ S em N ano de ZnO/ BL ue.
CTSNBK	Amostras C om T ratamento/ S em N ano de ZnO/ BlacK .

As amostras por tingimento apresentam uma degradação mais controlada, verifica-se que na amostra com 15% de MCT's com tratamento, mesmo com o tingimento inicial a degradação é muito forte. Ao final das 48hs todas as amostras perdem a cor.

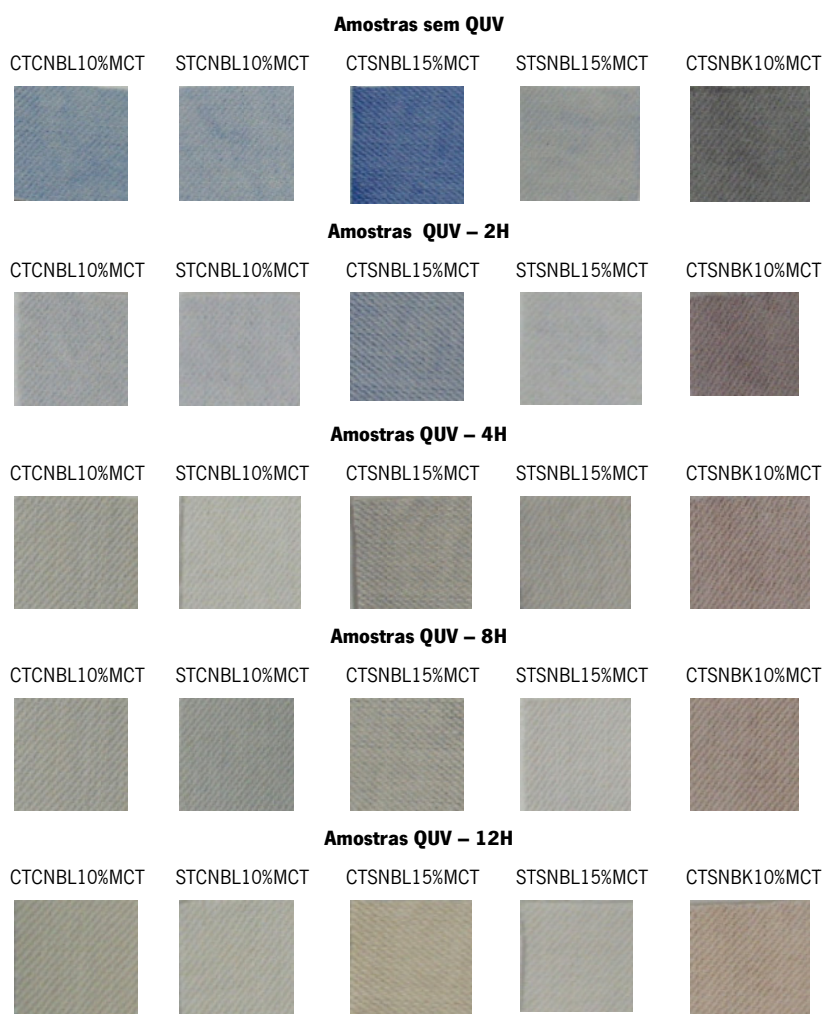




Figura 3. 37 – Amostras QUV (Tingimento)

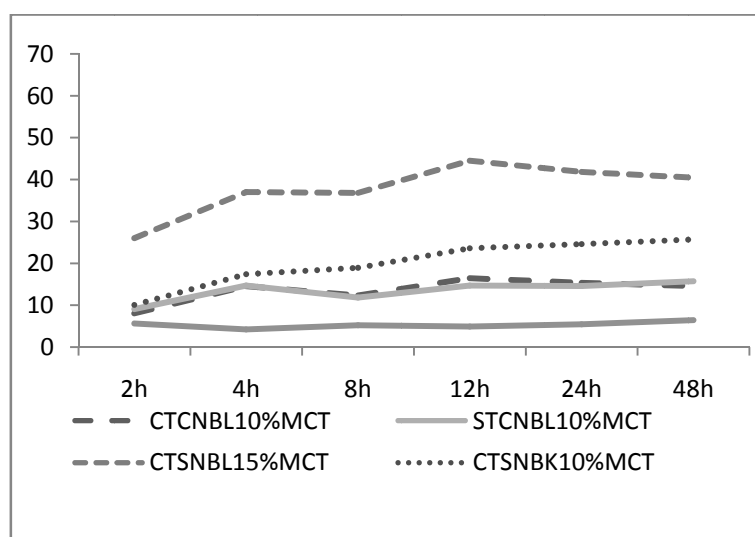


Figura 3. 38 – Gráfico QUV (Tingimento)

Observa-se que após 48h as amostras com a aplicação das diferentes formulações, perderam totalmente a cor inicial. De facto, o teste feito no aparelho QUV é muito forte, não apresentando a real condição do dia-a-dia.

3.13.5 OUTRAS APLICAÇÕES (*FOULARD* E PINCEL)

A degradação da cor apresentada na amostra por foulardagem acontece de maneira semelhante as outras amostras, R1, R3 e R3 + PVD. Na amostra com o processo pincel, verifica-se texturas com efeitos diversos que podem ser usadas como base ou fundo para as etiquetas, atendendo

as necessidades do mercado *Jeanswear*. Vale ressaltar, que o custo deste processo é caro, a propostas é que apenas as marcas de luxo o utilize como elemento de *design* inovador para a superfície das etiquetas, sem preocupação com os custos.



Figura 3. 39 – Outras amostras QUV (*Foulard* e Pincel)

Nas amostras acima observamos que há degradação gradual na aplicação com a técnica do *foulard* por ser uma aplicação homogênea. Nas aplicações feitas com as técnicas de pincel 1 e 2 observa-se um manchamento castanho, a irregularidade da aplicação permite simular alguns efeitos que a lavandaria industrial aplica nas peças em ganga. É claramente perceptível que utilizar este expediente para obter-se um efeito de lavandaria pode não ser a maneira mais económica e viável, uma vez que o preço dos produtos que compõe a fórmula é muito elevado.

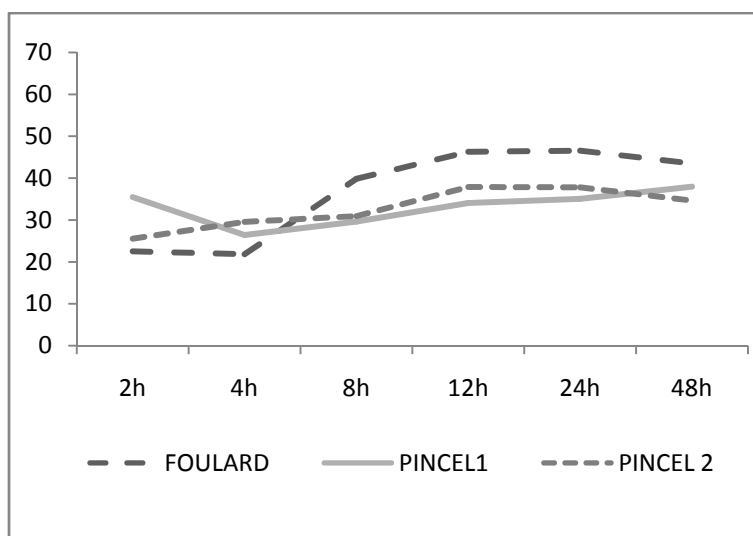


Figura 3. 40 – Gráfico QUV Outras amostras QUV (*Foulard* e Pincel)

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 AS ETIQUETAS

Para o desenvolvimento das etiquetas foi feito testes iniciais de desenho, forma e cores dos elementos que a compõe. O substrato onde será feito a aplicação do desenho da etiqueta é o *Denim PT*.

Foi feito a arte final utilizando o programa *Corel Draw X4*.

4.2 ARTE FINAL DA ETIQUETAS

4.2.1 ARTE FINAL 1 (ESCALA 1:50)

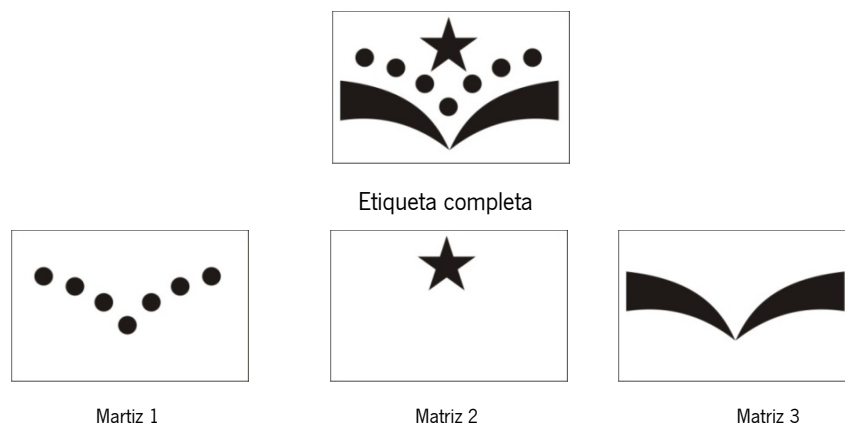


Figura 4. 1 – Etiqueta 1

4.2.2 ARTE FINAL 2 (ESCALA 1:50)



Figura 4. 2 – Etiqueta 2

4.2.3 ARTE FINAL DA ETIQUETA DE COMPOSIÇÃO

De acordo com as especificações técnicas das MCT's foi desenvolvido a arte final da etiqueta interna que será afixada no vestuário. Esta etiqueta deverá se produzida em *Tyvek* com o propósito de proporcionar conforto ao utilizador por ser um material flexível, leve e de fácil manuseio.



Figura 4. 3 – Etiqueta interna

Simbologias da etiqueta da fig. 4.3:



- Lavar a mão;



- Não alvejar;



- Secar à sombra;



- Passar a temperatura de 110°;



- Não limpar a seco.

4.3 PROCESSOS UTILIZADOS NAS ETIQUETAS

4.3.1 APLICAÇÃO COM PULVERIZAÇÃO

A aplicação nas amostras foram inicialmente aplicadas no substrato *Denim* ainda cru. Este estudo permitiu visualizar os contrastes entre as cores do próprio *Denim* e da pasta.

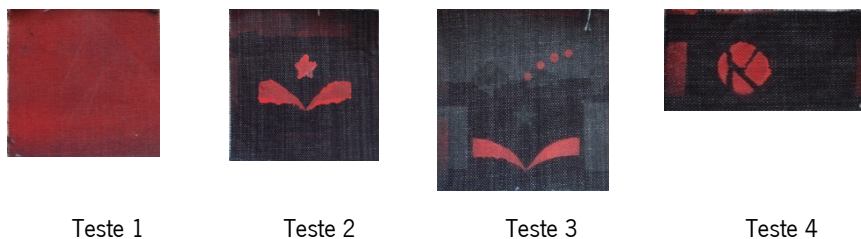


Figura 4.4 - Aplicação das MCT's por pulverização. (Foto do autor)

Pelo método de pulverização, verificou-se que a etiqueta não apresenta uma boa definição, devendo a aplicação ficar por toda a superfície, ou em, aplicações que beneficie o esfumado.

4.4 PROCESSOS DE TINGIMENTO

Foi sobre tingida uma peça com *coating* industrial para sabermos como seria o comportamento do pigmento. Verificamos que a peça após sofrer o sobre tingimento enfraqueceu e rasgou,. Houve uma reacção entre o polieletrólito e a pasta (*coating* industrial). Deste modo não se aconselha a utilização de sobre tingimento em peças com o propósito de reaproveitamento para venda.



Frente



Costas

Figura 4. 5 - Peça com pré-tratamento sem tingimento (Foto do autor)



Frente



Costas

Figura 4. 6 - Peça com pré-tratamento tinto com microcápsulas (Foto do autor)

4.4.1 TINGIMENTO N° 1

Esse tingimento foi feito com microcápsulas termocrômicas na cor azul. Não houve aplicação do óxido de zinco (ZnO) neste processo.

4.4.2 RESULTADO DO TINGIMENTO N°1

Este tingimento foi feito com 15% de MCT's azul, acrescido de nano partículas de ZnO. No tingimento n° 1, obteve-se como resultado, um short com aparência igual à lavagem *bleached*.



Frente



Costas

Amostra 2 *Denim* PT sem tingimento



Frente



Costas

Amostra 2 *Denim* PT com tingimento (Foto do autor)

Figura 4. 7 - Amostra tingimento 1 (Foto do autor)

4.4.3 TINGIMENTO Nº 2

Este tingimento foi feito com 10% de MCT's azul, acrescido de nano partículas de ZnO. Também obteve-se uma semelhança a lavagem *bleached*, porém, mais suave. Os tingimentos obtidos nas receitas 1 e 2, seguem o padrão e as tendências da moda actual no segmento jeanswear, foi preocupação neste estudo, obter um produto que atendesse as necessidades do mercado, sob o aspecto de propor uma alternativa para as confecções que trabalham exclusivamente com o *Color Denim*, e querem oferecer ao seu consumidor um vestuário dinâmico e inovador.

4.4.4 RESULTADO DO TINGIMENTO N° 2



Frente



Costas

Amostras 3 *Denim* pt sem tingimento



Frente



Costas

Amostra 3 *Denim* PT com tingimento (Foto do autor)

Figura 4. 8 – Amostra tingimento 2 (foto do autor)

4.4.5 TINGIMENTO N° 3

Este tingimento foi realizado com 10% de MCT's, na cor preto, acrescido de nano partículas de ZnO.

Foi realizado para além do pré-tratamento, a aplicação de pedra pomes durante 15' com temperatura de 30°. Este processo confere à peça um toque amaciado (aveludado) semelhante à “pele de pessego”.

4.4.6 RESULTADO DO TINGIMENTO N°3

Para além do tingimento com as MCT's de cor azul, realizamos também ensaios com a cor preta. Ficou evidenciado que o preto fica esmaecido, ténue, o facto que, para o designer não se apresenta como um problema. Para obter-se o preto puro, é necessário utilizar grande quantidade de pigmento. Neste caso, o custo de aplicação seria muito elevado.



Figura 4. 9 – Amostra tingimento 3 (Foto do autor)

Aplicando o TiO_2 por PVD, após o tingimento, podemos obter efeitos semelhantes a calça abaixo. Os efeitos castanhos podem ser obtidos através deste processo, bem como por acção da degradação controlada por QUV, utilizado a aplicação pelo processo de pincel. Estes procedimentos conferem ao vestuário, *design* de superfície com efeito de lavanderia além de controlados, com propriedades *self-cleaning* e antibactérica.



Figura 4. 10 - Jeans com lavagem *used* + castanho. Fonte: <http://konsortium.typepad.com>. Visitado em 05/05/09

Constatou-se que ao fazer-se a aplicação PVD utilizando nano filmes de TiO_2 , obtemos uma acabamento tecnológico e inteligente através do titânio com propriedades *self-cleaning* colaborando portanto para a eliminação de graxas e gorduras.

4.5 O EFEITO TERMOCRÓMICO

Na sequência de fotos abaixo vemos como a alteração da cor pela temperatura. As MCT's mudam de cor com a temperatura acima dos 30°C.

A temperatura ambiente no momento da foto era de 22°C e a temperatura da mão = 36°C, em média. Vemos na figura abaixo o efeito termocrômico por contacto com a mão. Devemos observar que estes tempos podem variar consoante as temperaturas, do corpo e do exterior.



Figura 4. 11 – Efeito termocrômico no vestuário. (Foto do autor)



Figura 4. 12 – Efeito termocrômico do vestuário no corpo. (Foto do autor)

Acima, vemos o efeito termocrómico, pelo contacto com o corpo. Nas áreas onde o substrato encontra-se junto ao corpo, a cor desaparece totalmente, permitindo efeitos muito interessantes para o usuário. Com um vestuário com tingimento usando as MCT's, podemos ter uma interação completa entre cor – ambiente – publicidade.

5 CONCLUSÕES

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante todo o processo que envolveu este trabalho, desde a concepção de qual substrato seria o mais adequado para servir de suporte de apresentação dos resultados, pesquisa bibliográfica e a escrita, ficou evidenciado como o *Blue Denim* é um tecido fabuloso.

Sua estrutura e seu tingimento permitem que seja aplicado à sua superfície de diversos materiais com propriedades funcionais ou não, que o deixa mais nobre.

A idéia de ter um *Denim* funcional que interagisse com o Homem de maneira prática, acreditamos que foi atingida.

A aplicação do pigmento micro encapsulado termocromáticos acrescido das nano partículas de zinco, conferiu ao *Denim* PT um aspecto semelhante ao *Blue Denim* com lavagem “*bleached*” tanto no aspecto da superfície quanto no aspecto de fixação do pigmento à fibra, uma semelhança bastante considerável comparado com a fixação do corante Índigo à fibra do algodão.

Foi utilizado o ZnO e o TiO₂ como protectores das microcápsulas termocrômicas, as duas inicialmente protegem as microcápsulas, porem não asseguram a cor original. Comparando os dois produtos, verificamos que existe um custo beneficio maior utilizando o TiO₂, este além de proteger as microcápsulas dos raios UV, estes têm propriedades *self-cleaning* e anti-bactericida. Tais propriedades permitem que o substrato *Denim* mantenha-se em condições de uso pelo utilizador por muito mais tempo.

As formulações desenvolvidas neste trabalho podem ser utilizadas tanto para o substrato *Denim* PT para o desenvolvimento de quaisquer produtos, quer seja para a publicidade da marca, que seja para o vestuário. A técnica e as formulações são usadas consoante as necessidades do *designer* de produtos e qual o objectivo do projecto.

Verifica-se que, mesmo com a adição das substâncias, ZnO e do TiO₂, a degradação das microcápsulas ainda é um factor que necessita atenção e requer estudos. Por um lado para o designer, a degradação pode ser percebida como novas possibilidades e desenvolvimentos de padrões e texturas na superfície do substrato que de alguma forma poderá beneficiar o produto com uma componente visual particular e exclusiva, entretanto se pensarmos pelo aspecto técnico, a degradação configura um problema para a produção e desenvolvimento de novos produtos, eis aí um ponto fraco no processo do projecto.

Foi observado, na aplicação do dióxido de titânio com um tempo igual a 30', com alta pressão e baixa pressão, que há um escurecimento do filme, isso poderá servir de técnica de obter-se detalhes acastanhados no vestuário.

O tingimento mostrou-se muito satisfatório, apresentando-se bem semelhante ao *Jeans*.

Finalmente, conclui-se que, para a aplicação das MCT's nas etiquetas, deve-se utilizar para o recobrir totalmente a área da etiqueta.

6 PERSPECTIVAS FUTURAS

6.1 PERSPECTIVAS FUTURAS

Para dar continuidade a este estudo que envolve, a moda, a ciência, a tecnologia e o *design*, pretendemos avançar com os estudos de aplicabilidade dos pigmentos microencapsulados em substrato *Denim* nas seguintes áreas:

- Aplicar as MCT's em substrato *Denim* que tenham *lycra* em sua composição;
- Microencapsular, o pigmento Índigo, e a partir daí criar *coatings* que alterem a cor consoante a lavagem pretendida;
- Introduzir o ZnO nas microcápsulas Índigo, conferindo maior protecção a cor, para aspectos de lavagem “*no whased*”, ou seja, manter a cor original do índigo para o *coating* em substrato *Denim* cru.
- Aplicar todos estes processos para as etiquetas confeccionadas no substrato *Denim* com *Lycra*, bem como outros produtos publicitários que abordem a cultura *Jeanswear*.
- Utilizar o mesmo processo em microcápsulas fotocromicas.

Encapsular e funcionalizar o pigmento sintético Índigo em conjunto com as nano camadas de ZnO e aplicar o PVD com TiO₂, com o propósito de conferir ao *Denim* um aspecto semelhante ao *Blue Denim*, no que diz respeito a lavagens.

7 BIBLIOGRAFIA

- [1] SHISHOO, R. 2008. Plasma technologies for textiles. Cambridge: Woodhead Publishing in Textiles Ltd. pp 3.
- [2] WAKIDA, T. TOKINO, S. 1996. "Surface modification of fiber and polymeric materials by discharge treatment and its application to textile processing". Indian J. Fibre Text. Tes. pp 21.
- [3] SHISHOO, R. 2007. Textiles in sport. Cambridge: Woodhead Publishing in Textiles Ltd. pp 207,285,286,287,290.
- [4] RÜTHSCHILLING, E. 2008. Design de superficies. Porto Alegre: Ed. UFRGS. pp 24.
- [5] MANZINI, E. 1993. A matéria da invenção. Lisboa: Centro Português de Design.
- [6] FLUSSER, V. 2007. O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naify. pp 102.
- [7] ARAÚJO, M., MELO e CASTRO, E. 1986. Manual de engenharia têxtil. Volume: II. Lisboa: Fundação Calouste Gubenkian. pp 695.
- [8] TAO, X. 2001. Smarts fibres, fabrics and clothing. pp. 1,4.
- [9] ARAÚJO, M., FANGUEIRO, R., HONG, H. 2001. Têxteis técnicos - materiais do novo milénio - Volume 2 – aplicações, tecnologias e métodos de ensaio. Braga.
- [10] MARTELLI. 2008. I love finishing: Following the traces of treatments and colourings that changed the history and face of garment. Italia: Menabó Editore.
- [11] GOSH, S. 2006. Functional coatings. Weinheim: Wiley - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- [12] CARR, C. 1995. Chemistry of textiles industries. pp. 220.

- [13] GALE, C.; KAUR, J. 2004. Fashion and textiles – an overview. Ed. Berg.
- [14] QIAN, J.; HINESTROZA, J. 2004. Application of nanotechnology for high performance textiles, journal of textile and apparel, technology and management - Volume 4, Issue 1.
- [15] ARSHADY, R. (ed). 1999. Manufacturing methodology of microcapsules. In Arshady, Reza - Microspheres, Microcapsules & Liposomes – Volume 1: Preparation & Chemical, Applications. Londres: Citus book. pp. 280,284.
- [16] FRANJIONE, J; VASISHTHA, N. 1995. The art and science of microencapsulation. Technology Today. Disponível em: <http://www.swri.org/3pubs/today/summer95/microeng.htm> – Visitado em 25/02/2009
- [17] CARVALHO, A. 2007. Moda é arte? a arte de lino vira aventura no ensino de Moda. Fortaleza: Cefet.
- [18] ARRIAGA, J. 2008. Marketing de la moda. Ediciones Internacionales Universitarias, S.A. pp. 17.
- [19] VAN DAUMME, J. (ed). 1994. Os jeans – pano de fundo da história americana. LELLO & IRMÃO Editores. pp 14.
- [20] MICROPÆDIA. (ed). 15th, 1990. The new encyclopædia britannica - Volume: 6. pp. 521.
- [21] MILLER, E. Textiles – Properties and behavior in clothing use. London: BT Batsford Ltd. pp. 183,189.
- [22] VINCENT-RICARD, F. (ed). 1989. As Espirais da moda - Volume: 2. Paz e Terra. pp. 164,169.

- [23] <http://tracosdecor.freehostia.com/p3.htm>. Visitado em 26/12/08.
- [24] (ed). 2006. Insider ABC. J&C Publishing Services GmbH.
- [25] www.dq.fct.unl.pt/cadeiras/qpn1/molweb/2003/Indigo/ÍNDIGO. Visitado em 4/03/2009.
- [26] GARCÍA, S.C. 2008. El universo del lujo – una visión global y estratégica para profesionales y amantes del lujo. Madrid: McGraw Hill/instituto de Empresa. pp. 4.
- [27] 1995, Código da Publicidade Português.
- [28] MESQUITA, F. 2007. Um processo completo para a resposta rápida e personalizada na estamperia digital de grande formato: uma abordagem à publicidade exterior. Guimarães: Universidade do Minho Phd Thesis.
- [29] LUIRE, A. 1997. A linguagem das roupas. Rio de Janeiro: Rocco. pp. 19.
- [30] LIPOVETSKY, G. 1989. O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas. São Paulo: Companhia das Letras.
- [31] MAFFESOLI, M. 2000. O Tempo das tribos: declínio do individualismo nas sociedades de massa. Rio de Janeiro: Forense, 2000.
- [32] BARNARD, M. 2003. Moda e comunicação. Rio de Janeiro: Ed. Rocco. pp 49,50.
- [33] COBRA, M. 2007. Marketing de moda, São Paulo: Editora Senac. pp. 27,31.
- [34] HATCH, K. 1993. Textiles science. Library of Congress Cataloging – in publication data. pp 48
- [35] PEDROSA, I.1989. Da cor à cor inexistente, Edição 5ª. Rio de Janeiro: Léo Christiano Editorial, Ltda.
- [36] JONES, S. 2005. Fashion design: manual do estilista. Barcelona: Editorial

Gustavo Gili, SA. pp 217.

[37] FRINGS, G.S. 1987. Fashion. New York: Prentice Hall. pp. 97, 100, 153.

[38] <http://www2.uol.com.br/canalexecutivo/artigosf4.htm> - Visitado em 12/02/2009

[39] <http://tribojeans.blogspot.com/> - Visitado em 07/01/09

[40] LIN, T., WANG, X. 2009. Nano related research in fibers and textiles - Volume 6, Number 5/6

[41] QUADROS, M. E., HOINASKI, L., SHHIRMER, W. N., MELO, H. 2008. O uso da fotocatalise para a desinfecção e desodorização do ar interno. Lisboa.

[42] AITKEN, D., BURKINSHAW, S. M., GRIFFITHS, J. and TOWNS, A. D. 1996. Textile applications of thermochromic systems. Coloration – VOLUME 26.